Siboga-Expeditie
XLVI a



# DIE GATTUNG ASTROPECTEN UND IHRE STAMMESGESCHICHTE

VON

DR. L. DÖDERLEIN
Professor in Strassburg i. E.

Mit 17 Tafeln und 20 Figuren im Text

BUCHHANDLUNG UND DRUCKEREI
VORMALS
E. J. BRILL
LEIDEN — 1917



# INHALTSÜBERSICHT.

# I. ALLGEMEINER TEIL.

## EINLEITUNG.

Unter den von der Siboga-Expedition erbeuteten Seesternen fanden sich über 50 Exemplare, die zur Gattung *Astropecten* gehörten, die meisten von sehr geringer Grösse. Der Versuch sie zu bestimmen, d. h. sie entweder mit schon beschriebenen Formen zu identifizieren oder sie als neue Formen festzustellen, stiess, wie ich es nicht anders erwartete, auf die grössten Schwierigkeiten. Eine völlige Übereinstimmung mit schon beschriebenen Arten liess sich selten beobachten; bei den meisten Exemplaren wurde nur eine gewisse Ähnlichkeit mit einer dieser Arten festgestellt. Ob die Abweichungen nun nur als unbedeutende anzusehen waren, etwa nur individuelle Verschiedenheiten darstellten oder solche, die innerhalb der Variationsbreite dieser Art lagen, oder ob sie grössere Bedeutung hatten und eine Vereinigung mit dieser Art ausschlossen, darüber zu entscheiden fehlte jeder Massstab. Die Schwierigkeiten wurden noch dadurch erhöht, dass es sich offenbar vielfach um jugendliche Exemplare handelte, und es war nichts darüber bekannt, welche Veränderungen im Lauf des Wachstums bei solchen eintreten können.

Es waren bisher etwa 100 Arten von *Astropecten* anerkannt worden. HAMANN zählt 1899 (Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Asteroidea) 66 verschiedene Arten auf in Übereinstimmung mit SLADEN (58 Arten im Challenger-Report 1889), und seither sind bis zum Jahre 1913 noch 34 neue Arten beschrieben worden. Jeder Autor hatte die Formen, deren Übereinstimmung mit schon beschriebenen Arten er nicht nachzuweisen vermochte, als neue Arten beschrieben.

Bestimmungsschlüssel für Arten von *Astropecten* gab es zwar einige, doch immer nur für eine sehr beschränkte Zahl der Arten. Ausser GRAY und MÜLLER u. TROSCHEL, die die wenigen (14, bezw. 22) ihnen bekannten Arten in künstlichen Gruppen ordneten, hatte SLADEN 1883 einen Bestimmungsschlüssel für die 16 vom „Challenger" gesammelten Arten aufgestellt, LUDWIG einen solchen für die Arten des Mittelmeeres, DÖDERLEIN für die Arten von Japan, FISHER für die von Hawai. FISHER gibt 1913 auch einen Bestimmungsschlüssel für eine zusammengehörige Gruppe von 4 neuen Tiefseeformen von den Philippinen.

Es war aber noch kein Versuch gemacht worden, die bekannten Arten auf ihre Verwandtschaftsbeziehungen zu einander zu untersuchen und sie in natürliche Gruppen zu ordnen. Die als neu angesehenen Arten waren einfach den bisherigen beigefügt worden, und es wurde

höchstens die Bemerkung hinzugesetzt, dass sie in bestimmten Merkmalen gewissen bekannten Arten ähnelten. So bildet zur Zeit die Gattung *Astropecten* mit ihrer grossen Menge von Arten ein völlig unübersichtliches Chaos von Formen, wie das ja für viele artenreiche Gattungen nicht nur bei den Seesternen die Regel ist.

Bei einer Bearbeitung des Siboga-Materials in dieser herkömmlichen Art würde ich nun dieses Chaos nur um eine weitere Anzahl von „neuen" Arten vergrössert haben, von denen es obendrein unsicher blieb, ob sie nicht doch nur Synonyme sein würden.

Die blosse Herstellung der Beschreibungen von Dutzenden neuer Arten, mögen sie mit noch so vielen Einzelheiten ausgeschmückt werden, kann doch heutigen Tages nicht mehr als eigentliche Aufgabe der wissenschaftlichen Systematik gelten. Interessantes neues Material wie das der Siboga-Expedition nur in dieser Weise zu verwenden kann auf keinen Fall eine rechte Befriedigung gewähren, und eine wirkliche Förderung der Wissenschaft könnte ich darin nicht erblicken.

Die Aufgabe der heutigen Systematik ist es Ordnung und Übersichtlichkeit zu schaffen in der erdrückenden Menge von Formen, die wir bereits kennen, und die sich täglich noch vermehrt, nicht aber die Unübersichtlichkeit noch zu vergrössern durch Aufstellung weiterer Formen, deren Stellung gegenüber den schon bekannten unsicher gelassen wird. Die Fülle neuen interessanten Materials, wie es u. a. die Siboga-Expedition mitbrachte, sollte dem Systematiker die Anregung geben, sich derartige umfassendere Aufgaben zu stellen und die Stammesgeschichte zu erforschen sei es innerhalb kleinerer, sei es innerhalb grösserer Gruppen. Das scheint mir eine würdige Benutzung des Materials zu sein, die dem Bearbeiter auch wirkliche Befriedigung gewährt.

Angesichts solcher Tatsachen und Überlegungen entschloss ich mich den Versuch zu machen, ob es mir nicht gelingen möchte, für die Arten der Gattung *Astropecten* die Verwandtschaftsbeziehungen und ihren natürlichen Zusammenhang einigermassen aufzuklären; das konnte nur geschehen, wenn es zuerst gelang, innerhalb dieser Gattung natürliche Gruppen zu bilden und die Entwicklungsrichtungen festzustellen, die für die Formenbildung in dieser Gattung massgebend waren. Ich hatte das schon früher mit einigem Erfolg bei mehreren artenreichen Tiergruppen unternommen, bei denen die Verhältnisse ähnlich lagen, so für die Gattung *Fungia* (1902, Die Korallengattung *Fungia*), für die *Euryalae* (1911, Japanische und andere *Euryalae*), für die *Oreasterinae* (1916, Die Gattung *Oreaster* und Verwandte).

Vorbedingung für den Erfolg einer solchen Unternehmung war ein möglichst umfangreiches Material von Formen und Exemplaren aus dieser Gattung. Schon seit vielen Jahren hatte ich im Museum Strassburg gerade von *Astropecten* ein verhältnissmässig grosses Material vereinigt in der Hoffnung, es einmal zu diesem Zwecke verwenden zu können. Unerwartet reich an höchst interessanten Formen von *Astropecten* erwiesen sich die von MICHAELSEN und HARTMEYER aus Südwest-Australien mitgebrachten Sammlungen, von denen mir die Seesterne zur Bearbeitung anvertraut waren. Ganz besonders wertvoll aber war mir das ausserordentlich dankenswerte Entgegenkommen des Directors des Zoologischen Museums Berlin, des Herrn Geheimrat Dr. BRAUER sowie des Herrn Professor Dr. HARTMEYER, die mir das gesamte reiche Material an *Astropecten*, das das Berliner Museum besitzt, darunter zahlreiche Typen und Cotypen, bereitwilligst

zur Verfügung stellten. Auch den Herren Professor Dr. MAX WEBER und Professor Dr. SLUITER bin ich sehr zu Dank verpflichtet für die Übersendung einiger der SLUITER'schen Typen, die im Museum Amsterdam aufbewahrt sind, ebenso Herrn Professor Dr. KÜKENTHAL für die Übersendung einiger der GRUBE'schen Typen, die das Museum Breslau besitzt, und Herrn Dr. TH. MORTENSEN für einige der LÜTKEN'schen Typen aus dem Museum Kopenhagen. Gute Dienste taten mir auch die Beschreibungen und besonders die Abbildungen der verschiedenen Arten von *Astropecten*, die von DE LORIOL, R. KOEHLER und W. K. FISHER veröffentlicht sind.

An der Hand dieses reichen Materials konnte ich es nun versuchen die gestellte Aufgabe der Lösung näher zu bringen. Zu ganz besonderem Dank bin ich dabei Herrn E. GISSELBRECHT, Oberlehrer am Lehrerseminar in Strassburg verpflichtet, der unter meiner Anleitung mit unermüdlichem Fleiss und Eifer die Sichtung und erste Untersuchung des Materials sowie die Zusammenstellung der Literatur vornahm und eine vorläufige Bearbeitung lieferte, so dass er durch diese Mitarbeit mir die Lösung der gestellten Aufgabe ganz wesentlich erleichterte.

## AUFFINDUNG NATÜRLICHER GRUPPEN BEI ASTROPECTEN.

In erster Linie musste es sich darum handeln Merkmale festzustellen, die einerseits konstant genug innerhalb der einzelnen Formen, andererseits verschiedenartig genug bei verschiedenen Formen ausgebildet waren, um auf Grund dieser Merkmale einzelne Arten oder Gruppen von Arten von den übrigen absondern zu können. Der Natur des vorliegenden Materials entsprechend, dessen Conservierung ganz ausserordentlich verschieden war und häufig sehr viel zu wünschen übrig liess, konnten nur Merkmale des Skelets dabei in Frage kommen. Wie so oft bei Echinodermen eignen sich Spiritusexemplare, selbst wenn sie ziemlich gut conserviert sind, im allgemeinen weniger zu solchen Beobachtungen und Untersuchungen als getrocknete Stücke. Bei schlechter Erhaltung aber, wie sie hier sehr häufig vorliegt, ist Spiritusmaterial oft fast unbrauchbar; es muss zu diesem Zwecke erst getrocknet werden.

Es wurden nun die verschiedensten Teile des Skeletes einschliesslich der Bestachelung darauf geprüft, ob an ihnen Merkmale nachzuweisen sind, deren verschiedenartige Ausbildung geeignet sein könnte, unter den Arten von *Astropecten* einige natürliche Gruppen zu kennzeichnen. So wurden unter anderem die Paxillen und ihre Stacheln, die Madreporenplatte, die Terminalplatte, die Mundeckplatten untersucht, deren Merkmale von einigen Autoren mit ganz besonderer Liebe aufs genaueste beschrieben werden, als ob ihnen eine ganz besondere Wichtigkeit für die Systematik zukäme. Sie erwiesen sich aber aus verschiedenen Gründen für unsere Zwecke als recht wenig verwendbar, wenn auch weitere Untersuchungen vielleicht ergeben werden, dass das eine oder andere dieser Organe doch brauchbare systematische Kennzeichen darbieten möge. Brauchbar erwiesen sich dagegen Merkmale der oberen und unteren Randplatten und ihrer Bestachelung sowie der Furchenstacheln, doch immer nur innerhalb kleinerer Gruppen.

Schliesslich wurde auch noch eine genauere Übersicht über die Zahl der Ventrolateralplatten bei den einzelnen Arten hergestellt, obwohl es von vornherein aussichtslos erschien, dass dabei ein systematisch wertvolles Merkmal gefunden werden könnte; denn bereits bei der

ersten flüchtigen Prüfung der europäischen Arten hatte sich ergeben, dass diese Zahl schon innerhalb der einzelnen Arten ausserordentlich schwankend sein kann. Sie schwankte z.B. bei grösseren Exemplaren von *Astropecten aranciacus* zwischen 5 und 13 jederseits. Da fand ich aber zu meiner grossen Überraschung, dass die sämtlichen untersuchten Exemplare von *Astropecten*, die aus dem tropischen Indopazifik stammten, jedoch ausschliesslich der amerikanischen Küsten, sich dadurch auszeichneten, dass sie nur 2 Ventrolateralplatten jederseits besassen (ausnahmsweise einmal in einem Interradius 3), dass dagegen sämtliche atlantische Arten, einschliesslich der des Mittelmeeres, ausnahmslos 3 oder mehr derartige Platten jederseits aufwiesen, und dass die Arten der amerikanischen Westküste sich genau ebenso verhielten.

Von den mir vorliegenden japanischen Arten schlossen sich 3 den indopazifischen Formen an, die 3 anderen den amerikanisch-atlantischen; ähnlich verhält sich Hawai. Japan und Hawai sind Grenzgebiete, in denen Angehörige zweier sonst scharf getrennter Regionen neben einander leben.

Dieser Befund, der sich bei genauerer Nachprüfung nur bestätigte (wenige Ausnahmen im Indopazifik, darunter alle Tiefseeformen, finden eine natürliche Erklärung), klärte mit einem Schlag die ganze Lage und gab den Schlüssel zur Lösung der gestellten Aufgabe.

Die Tatsache allein, dass eine Anzahl von Arten der Gattung nur je 2 Ventrolateralplatten besitzt, andere mehr als zwei, würde mich nicht bestimmt haben, diesem Merkmal einen besonderen systematischen Wert beizulegen. Erst in Verbindung mit der Tatsache, dass jede der beiden Gruppen ein ganz bestimmtes geographisches Gebiet bewohnt, von dem die andere Gruppe ausgeschlossen ist, gibt diesem Merkmal seinen Wert. Die Zahl der Ventrolateralplatten erwies sich dadurch für die Gattung *Astropecten* als ein systematisches Merkmal ersten Ranges. Die zahlreichen Arten der Gattung liessen sich danach bequem in zwei ungefähr gleich grosse Gruppen verteilen, deren eine die biventralen (mit je 2 Ventrolateralplatten), die andere die pluriventralen (mit je 3 oder mehr Platten) Formen enthält.

Es erhob sich nun sofort die Frage, welche Bedeutung diesem Merkmal für die stammesgeschichtliche Entwicklung der Gattung zukommt. Ist der biventrale oder der pluriventrale Zustand als der ursprünglichere anzusehen? Es kann jetzt mit voller Sicherheit angenommen werden, dass der Besitz von zahlreicheren Ventrolateralplatten der ursprünglichere Zustand ist, und dass die biventralen Formen die modernsten Formen in der Gattung *Astropecten* darstellen. Bei der stammesgeschichtlichen Entwicklung innerhalb der Gattung *Astropecten* machte sich eine ganz bestimmte Entwicklungsrichtung geltend, die darin bestand, dass eine allmähliche Reduktion der Zahl bei den ursprünglich zahlreichen Ventrolateralplatten stattfand.

Nachdem es klar geworden war, dass innerhalb der Gattung *Astropecten* die Formen um so altertümlicher sind, je mehr Ventrolateralplatten sie aufweisen, gewann auf einmal eine eigentümliche Form von Tasmanien, die durch Herrn Schayer in den Besitz des Berliner Museums gekommen war, ein ganz besonderes Interesse. Das Exemplar war leider in ziemlich defektem Zustand; ich war bisher nicht imstand gewesen es zu einer der mir bekannten Arten zu stellen, und ich zweifelte sogar, ob es tatsächlich in die Gattung *Astropecten* gehörte. Das auffallendste an ihm war die bedeutende Grösse des Ventrolateralfeldes, in dem zahlreiche

Platten jederseits in drei wohlausgebildeten Längsreihen angeordnet waren. Bei allen anderen mir vorliegenden Arten bildeten diese Platten nur eine einzige Längsreihe jederseits; von weiteren Reihen waren höchstens noch ganz unbedeutende Rudimente zu beobachten. Wenn nun diese Form zur Gattung *Astropecten* gehörte, und alle übrigen Merkmale bestätigten dies, so konnte ihre Stellung nur an den Anfang der ganzen Entwicklungsreihe verlegt worden. Sie musste als die altertümlichste von allen mir bekannten Arten von *Astropecten* angesehen werden. Die Gattung *Astropecten* musste dann in der Ausbildung des Ventrolateralfeldes drei Hauptstufen durchlaufen haben:

1., den seriventralen Zustand, bei welchem die noch zahlreichen Ventrolateralplatten in mehreren wohlausgebildeten Längsreihen angeordnet waren. Diese Stufe wurde durch jene merkwürdige Form von Tasmanien, den *Astropecten schayeri* nov. sp. dargestellt.
2., den pluriventralen Zustand, bei welchem zwar noch eine grössere Anzahl von Ventrolateralplatten (3—13) vorhanden waren, diese aber nur noch eine einzige Längsreihe bildeten, z.B. *A. aranciacus*, *A. irregularis*.
3., den biventralen Zustand, bei dem die Zahl der vorhandenen Ventrolateralplatten auf 2 gesunken war, z.B. *A. polyacanthus*, *A. vappa*.

Es stellte sich nun heraus, dass bereits mehrere Arten von *Astropecten* beschrieben waren, die den seriventralen Zustand darstellen; es waren aber durchweg Bewohner grösserer Meerestiefen (164—1408 m). Die pluriventralen Formen leben grösstenteils in geringer Tiefe, aber gerade unter den altertümlicheren von ihnen finden sich einige Formen, die auch grössere Tiefen bewohnen. Die biventralen Formen leben mit wenigen Ausnahmen nur in geringen Tiefen.

Nachdem es so gelungen war, die Arten von *Astropecten* in 3 grosse natürliche Hauptgruppen zu verteilen, zeigte es sich nunmehr, dass bestimmte andere Merkmale jetzt ganz von selbst sich darboten, die geeignet waren, innerhalb dieser grossen Gruppen kleinere natürliche Gruppen zu kennzeichnen. Dass diese Merkmale einen systematischen Wert hatten, war schon vorher zu erkennen. Doch scheiterte jeder Versuch sie befriedigend zu verwenden, stets daran, dass die pluriventralen und biventralen Formen nicht getrennt waren und infolgedessen offenbar ganz heterogene Formen als nahe verwandt erscheinen mussten; der mediterrane *A. bispinosus* erschien als nächster Verwandter des indopazifischen *A. polyacanthus*; der ebenfalls mediterrane *A. aranciacus* als der nächste Verwandte des australischen *A. vappa* u. s. w.

Nun erwies sich die Zahl, Anordnung und verhältnissmässige Grösse der unteren Randstacheln als ausgezeichneter Führer durch die verwirrende Menge der pluriventralen Formen, die sich danach in eine Anzahl wohl von einander gesonderter, aber von einander ableitbarer natürlicher Gruppen verteilen liessen.

Mit grosser Sicherheit lassen sich diejenigen Formen als die ursprünglichsten unter ihnen bezeichnen, die (im erwachsenen Zustand) eine grössere Anzahl (5—6) kurzer Randstacheln von etwa gleicher Grösse in kammförmiger Anordnung besassen, wie das bei dem europäischen *A. irregularis* und Verwandten einerseits und bei dem japanischen *A. formosus* (syn. *ludwigi*) und Verwandten andrerseits der Fall ist. Genau den gleichen Zustand der Randstacheln zeigt schon der ganz altertümliche seriventrale *A. schayeri* von Tasmanien.

Dieser Zustand der unteren Randstacheln wird allmählich umgebildet, indem einer dieser Stacheln immer stärker wird auf Kosten der übrigen, die z. T. beträchtlich kleiner bleiben, zum Teil ganz verschwinden. Am Ende dieser Entwicklungsreihe stehen Formen wie *A. aranciacus* aus dem Mittelmeer, bei dem ein sehr stark entwickelter unterer Randstachel vorhanden ist, unter dem nur noch ein zweiter kleinerer bestehen bleibt. Genau den gleichen Zustand der unteren Randstacheln zeigen die sämtlichen biventralen Arten; doch führt der Weg, der sie zur Erreichung dieses extremen Zustandes brachte, nicht durch die Gruppe, der *A. aranciacus* angehört. Der übereinstimmende Zustand der unteren Randstacheln bei diesen beiden Gruppen ist eine Convergenzerscheinung. Die Neigung der unteren Randstacheln in dieser Richtung abzuändern kam auf verschiedenen Entwicklungsreihen innerhalb der pluriventralen Formen zum Durchbruch und ergab ein übereinstimmendes Endresultat.

Auch die Anordnung der unteren Randstacheln, die ursprünglich unter einander stehen, später vielfach neben einander sich finden, gab wertvolle Merkmale zur Gruppenbildung.

Innerhalb der biventralen Formen ist es die Ausbildung und die Bestachelung der oberen Randplatten, die als Leitmotiv bei der Differenzierung der zahlreichen Formen eine sehr wichtige Rolle spielt. Die altertümlichsten unter ihnen sind die noch am vollständigsten bestachelten. Die Ausbildung und Bestachelung ihrer oberen Randplatten stimmt noch vollständig überein mit der gewisser pluriventraler Formen, von denen sich die Gruppe der biventralen Arten direkt ableiten lässt. Wir können sogar eine japanische Art, den *Astropecten brasiliensis kochianus* als diejenige pluriventrale Form bezeichnen, auf die die biventralen Formen wahrscheinlich zurückzuführen sind. Die ursprüngliche Bestachelung der oberen Randplatten wird nun bei ihnen auf ganz verschiedenen Entwicklungslinien allmählich immer mehr reduziert, und das Endresultat sind immer unbestachelte Formen. Der Weg, der zu ihnen führt, lässt sich öfters noch erkennen an Resten der ursprünglichen Bestachelung, die gelegentlich an einer sonst unbestachelten Form wieder auftreten können.

Während aber die pluriventralen Formen mit grosser Sicherheit sich in eine Anzahl natürlicher Gruppen aufteilen lassen, war mir das bei den biventralen Formen bisher nur in beschränktem Masse möglich. Die Gruppen, die hier für diese Formen aufgestellt werden, sind zum Teil etwas künstliche. So entsprechen die *Scoparius*-Gruppe, sowie die *Monacanthus*- und *Velitaris*-Gruppe nur bestimmten Entwicklungstadien in der Reduzierung der Bestachelung der oberen Randplatten. Diese können aber auf verschiedenen Entwicklungsreihen selbständig erreicht sein und dürften daher z. T. offenbar heterogene Formen in sich vereinigen. Das vorhandene Material war eben doch nicht genügend, um auch in dieser Beziehung zu einem ganz befriedigenden Resultat zu gelangen.

## ZAHL DER FORMEN.

Die Zahl der hier behandelten Formen mögen folgende Angaben veranschaulichen.

Es waren bisher 167 Namen zur Bezeichnung von Formen der Gattung *Astropecten* aufgestellt worden, davon einige zweimal. 14 dieser Formen gehören aber nicht mehr zur Gattung

*Astropecten* im heutigen Sinne. 14 der beschriebenen Formen, die grösstenteils in älteren Schriften aufgestellt sind, vermochte ich nicht zu deuten; es sind dies *fimbriatus*, *mesodiscus*, *regularis* Linck 1733, *calcitrapa* Lamarck 1816, *gracilis*, *stellatus* Gray 1840, *longispinus*, *schönleini*, *tiedemanni* Müller u. Troschel 1842, *diplacanthus*, *olfersi*, *palcatus* Grube 1866, *dussumieri* und *ibericus* Perrier 1876 und 1894.

Die übrigen 139 Formen, von denen mir 35 in Typen oder Cotypen vorlagen, glaube ich mit einiger Wahrscheinlichkeit wenigstens in die von mir aufgestellten Gruppen einreihen zu können, viele davon nur als Synonyme. Die Zahl von 100 bisher anerkannten Arten liess sich dadurch auf 80 Arten und Unterarten, sowie 8 Varietäten zurückführen. Davon konnte ich 50 verschiedene Formen selbst untersuchen.

Neu aufgestellt habe ich 23 Arten und Unterarten, sowie 4 Varietäten, so dass sich die Zahl der Arten und Unterarten der Gattung *Astropecten* jetzt auf 103 beläuft neben 12 Varietäten. Davon konnte ich jedoch nur 85 Arten, 13 Unterarten und 6 Varietäten in Bestimmungstabellen aufnehmen, von denen ich 77 selbst untersucht habe. Bei den übrigen nicht in die Bestimmungstabellen aufgenommenen Arten und Unterarten sind die vorliegenden Beschreibungen nicht genügend, um sie sicher von den anderen besser bekannten Arten zu unterscheiden. Wahrscheinlich werden sich eine Anzahl von ihnen nur als Synonyme erweisen.

Von den genügend bekannten Arten und Unterarten der Gattung *Astropecten* gehören 7 zu den seriventralen Formen, 49 zu den pluriventralen und 41 zu den biventralen.

Die Sammlungen der Siboga-Expedition enthielten 11 verschiedene Arten von *Astropecten*. Mit Ausnahme von 2 Formen aus der *Griegi*-Gruppe sind es sämtlich biventrale Arten.

---

## ÜBER DIE ZUR FORMENUNTERSCHEIDUNG BEI ASTROPECTEN VERWENDBAREN MERKMALE.

### Körpergestalt und Grösse.

Der Körper ist bei den Arten der Gattung *Astropecten* nicht sehr hoch. Die Höhe hängt vor allem von der der Randplatten ab, von denen die oberen meist ebenso gross und auch etwa ebenso hoch sind wie die unteren. Beide nehmen in gleicher Weise auch an der Bildung des Randes teil. In der *Marginatus*- und *Latespinosus*-Gruppe aber wird der Körper auffallend flach und niedrig, die unteren Randplatten verbreitern sich und ragen seitlich über die oberen hinaus, so dass sie allein den Rand bilden. Niedrige und kleine obere Randplatten und vorragende untere Randplatten zeigt auch *A. griegi*.

Doch trifft man unter den übrigen Formen sehr häufig Exemplare, bei denen die unteren Randplatten seitlich weit über die oberen vorragen. Es ist das aber meist nur eine Folge schlechter Conservierung; in solchem Falle verschieben sich gerne die oberen Randplatten gegen die unteren, so dass letztere vorragen und an den Armen die beiden Reihen der oberen Randplatten in unnatürlicher Weise einander genähert sind, wobei das Paxillenfeld auffallend schmal

wird (Taf. 2, Fig. 6). Gut conservierte Exemplare zeigen vorragende untere Randplatten nur bei den oben erwähnten Formen; in ganz unbedeutendem Masse zeigt sich das Vorragen der unteren Randplatten nur noch bei einzelnen Exemplaren innerhalb der *Articulatus*-Gruppe, von der die *Marginatus*-Gruppe abzuleiten ist.

Die Zahl der Arme beträgt innerhalb der Gattung *Astropecten* fast immer fünf. Mehr als fünf Arme habe ich unter den zahlreichen Exemplaren, die mir aus dieser Gattung vorlagen, nur bei einem 6-armigen *A. jonstoni* gesehen; ferner sah ich zwei vierarmige Exemplare, eines von *A. bispinosus*, und eines von *A. polyacanthus*, alle im Besitz des Museums Berlin. LUDWIG erwähnt auch ein 4-armiges Exemplar von *A. jonstoni*.

Die verhältnissmässige Länge der Arme ist sehr verschieden innerhalb der Gattung *Astropecten*. Die kürzesten Arme (Armradius nur doppelt so gross als Scheibenradius) finden sich nur bei sehr kleinen Exemplaren verschiedener Arten. Die längsten Arme (Armradius nach FISHER 10—11 mal so gross als Scheibenradius) finden sich bei sehr grossen Exemplaren in der *Latespinosus*- und *Griegi*-Gruppe, wobei die Arme bandförmig werden (*A. productus* mit R = 183 mm und *A. tenellus* mit R = 108 mm). Bei den meisten Arten ist an erwachsenen Tieren der Armradius etwa 3—5 mal so gross als der Scheibenradius. Wo ich Gelegenheit hatte, eine Anzahl Exemplare derselben Art von sehr verschiedener Grösse zu untersuchen, stellte sich stets heraus, dass die kleineren Exemplare verhältnissmässig kürzere Arme besitzen als die grossen. Es ist eine ganz allgemeine Regel wenigstens bei dieser Gattung von Seesternen, dass mit der Grössenzunahme der Armradius verhältnissmässig rascher wächst als der Scheibenradius. Die Angabe der verhältnissmässigen Armlänge ohne gleichzeitige Angabe der absoluten Grösse ist bei dieser Gattung wertlos. Doch variiert die Armlänge auch bei gleich grossen Exemplaren derselben Art mitunter nicht unbedeutend.

Nicht gar selten finden sich Exemplare von *Astropecten*, bei denen die Arme ungleich an Länge sind. Wahrscheinlich dürfte das in den allermeisten Fällen damit zusammenhängen, dass die verkürzten Arme solche sind, die einmal abgebrochen waren und bei der nunmehr eingetretenen Regeneration kürzer blieben als die unverletzt gebliebenen Arme. Die Verkürzung ist ausserordentlich verschieden, mitunter unbedeutend, während in anderen Fällen der Arm nur einen kurzen Stummel darstellt. Meist ist nur ein Arm verkürzt, doch kenne ich Exemplare, bei denen jeder Arm eine verschiedene Länge zeigt.

Die Armbreite bei der 4. Randplatte ist ungefähr ebenso gross als der Scheibenradius, vorausgesetzt, dass die Arme sich von der Basis an gleichmässig verjüngen, und das ist bei den allermeisten Arten der Gattung *Astropecten* der Fall. Eine unbedeutende Abweichung von dieser Regel tritt dadurch ein, dass bei manchen Exemplaren die Arme auffallend spitz enden, während bei anderen das Ende sehr breit und abgerundet ist. Besonders spitz enden die Arme bei der *Pectinatus*-Gruppe, besonders breit mitunter bei der *Articulatus*-Gruppe. In der Regel verjüngen sich die Arme bei der Gattung *Astropecten* von ihrer Basis an bis kurz vor ihrem mehr oder weniger breit abgerundeten Ende ganz gleichmässig, so dass die Seitenränder der Arme eine gerade Linie bilden. Nur in der *Marginatus*- und *Latespinosus*-Gruppe zeigen besonders grössere Exemplare einen convexen Seitenrand der Arme. Das kommt davon, dass die Arme

von ihrer Basis an auf eine kürzere oder längere Strecke gleich breit bleiben und erst der äussere Teil der Arme sich sehr rasch bis zum Armende verjüngt. Sind die Arme bei solchen Formen sehr lang, so erscheinen sie bandförmig. Öfter werden sogar die Arme bei derartigen Formen von ihrer Basis an zunächst noch etwas breiter und erhalten dadurch ein eigentümliches petaloides Aussehen, das sehr charakteristisch ist für die Arten der beiden Gruppen. Doch ist dies Verhalten durchaus nicht konstant bei den einzelnen Arten, und viele Exemplare zeigen gleichmässig verjüngte Arme mit geraden Seiten. Schwach convex erscheinen auch noch bei wenigen der biventralen Formen die Seitenränder der Arme, so bei *A. gisselbrechti*, *A. penangensis* und *A. sarasinorum*.

Die Grösse, die die einzelnen Arten von *Astropecten* erreichen können, ist ausserordentlich verschieden. Weitaus die grösste Art ist nach den bisherigen Beobachtungen *A. aranciacus* L. aus dem Mittelmeer, von dem nach OTTO Exemplare mit einem Armradius von etwa 300 mm gemessen worden sind. Das grösste Exemplar dieser Art, das ich selbst kenne, hat 197 mm Armradius. Die nächstgrosse Art dürfte *A. productus* aus der *Latespinosus*-Gruppe sein, von dem FISHER ein Exemplar von Hawai mit einem Armradius von 183 mm beschreibt. Einen Armradius von 150 mm erreicht *A. armatus*, und kaum kleiner wird *A. polyacanthus*, von dem ich bei einem Exemplar von Mauritius 134 mm Armradius mass.

Von den gut bekannten europäischen Arten kann *A. bispinosus* und *A. platyacanthus* etwa 100 mm Armradius erreichen, ebenso viel auch *A. irregularis*; *A. spinulosus* erreicht 60 mm, während *A. jonstoni* nicht grösser als 40 mm wird; es ist das eine der kleinsten unter den gut bekannten Arten.

Zahlreiche Arten sind bisher aber nur in viel kleineren Exemplaren bekannt, die meisten davon aber nur in je einem oder wenigen Exemplaren, und es ist sehr wahrscheinlich, dass viele von diesen kleinen Arten bisher nur in jugendlichem Zustande vorliegen.

## PAXILLEN.

An den Paxillen der *Astropecten*-Arten habe ich Merkmale von bedeutenderem systematischen Werte nicht feststellen können. Manche Arten sind ausgezeichnet durch Paxillen, die nur eine geringe Anzahl von Stachelchen tragen, andere zeigen deren eine grosse Zahl. Doch finde ich diese Zahlen innerhalb der einzelnen Arten ausserordentlich variabel. Nicht nur zeigen junge Exemplare durchgehends viel weniger Stachelchen auf einer Paxille, als grössere oder gar sehr grosse Exemplare der gleichen Art sie an der gleichen Stelle des Paxillenfeldes aufweisen; auch bei gleich grossen Individuen derselben Arten zeigen sich so beträchtliche Verschiedenheiten, dass ich die Zahl der Paxillenstachelchen als ein sehr unzuverlässiges Merkmal zur Unterscheidung der Formen innerhalb dieser Gattung halten muss.

Die Verschiedenheit in der Dicke der zentralen und peripheren Paxillenstachelchen ist oft ausserordentlich auffallend bei manchen Arten, doch keineswegs konstant, wie auch FISHER bei *A. armatus* feststellen musste. Bei der in den Formenkreis von *A. articulatus* gehörenden var. *buschi* ist sogar vielfach ein zentrales Paxillenstachelchen kegelförmig verlängert und ragt als kräftiger Stachel hoch über das Paxillenfeld hervor; doch ist auch dieses sehr auffallende

Merkmal so wenig konstant, dass es zweifelhaft ist, ob ihm mehr als individuelle Bedeutung zukommt. Ähnliche stachelartig vorragende Paxillenstachelchen konnte ich auch an einem Exemplar von *A. triseriatus* feststellen, während bei einem anderen Exemplar dieser Art die zentralen Paxillenstachelchen nur etwas verdickt waren, ohne verlängert zu sein. Auch die stark verlängerten Paxillenstachelchen von *A. penangensis* und *A. javanicus* finden sich nur bei einzelnen Exemplaren. Ebenso ist die Veränderung der Paxillenstachelchen bei Umbildung zu Pedicellarienklappen so wenig konstant (*A. platyacanthus*), dass es oft ziemlich schwierig ist, sie überhaupt festzustellen. Immerhin will ich nicht in Abrede stellen, dass es noch möglich sein wird, die Ausbildung der Paxillen, die von verschiedenen Autoren mit grösster Sorgfalt bei den einzelnen Arten beschrieben worden ist, zu systematischen Zwecken zu verwerten.

## Madreporenplatte.

Auch der Madreporenplatte kann ich für systematische Zwecke bei der Gattung *Astropecten* keine grössere Bedeutung zugestehen, da auch ihre Merkmale grossen individuellen Schwankungen unterliegen. Stets liegt sie den Randplatten sehr nahe, je nach dem Alter durch eine oder mehrere Reihen von Paxillen davon getrennt. Ihre Grösse ist sehr verschieden. Sie ist oft kaum breiter als eine der benachbarten Randplatten, während sie in manchen Fällen die Breite von mehreren (bis 4) Randplatten erreicht. Doch schwankt ihre Grösse innerhalb der einzelnen Art oft sehr bedeutend. Im allgemeinen haben die Formen der *Schayeri*-, *Pectinatus*- und *Irregularis*-Gruppe ziemlich kleine, runde Madreporenplatten, die selten breiter werden als etwa 2 Randplatten. Gross und mit stark gelapptem Rande versehen sind sie bei *A. brasiliensis* (Taf. 8, Fig. 3), *A. aranciacus* und bei vielen biventralen Formen (Taf. 11, Fig. 6). Eine besondere Grösse kann sie bei den Formen der *Marginatus*- (Taf. 9, Fig. 11) und *Latespinosus*-Gruppe erreichen. Doch finden sich z.B. bei *A. marginatus* neben Exemplaren, deren Madreporenplatte die Breite von fast 4 Randplatten erreicht, solche von gleicher Grösse, bei denen sie kaum die Breite von 2 Randplatten hat (Taf. 3, Fig. 4 u. 5).

Bei den Formen der *Irregularis*-Gruppe trägt die Madreporenplatte sehr oft nahe ihrem Innenrand eine auffallende Paxille auf ihrer Oberfläche (Taf. 7, Fig. 7). Öfters aber fehlt diese ganz. Dagegen tritt eine Paxille gelegentlich bei Arten und Gruppen auf der Madreporenplatte auf, bei denen sie sonst nicht beobachtet wird. Ich fand sie bei einer Art der *Pectinatus*-Gruppe, *A. sagaminus*, sowie bei einem Exemplar von *A. platyacanthus*, einer Art, der dies Merkmal sonst nicht zukommt.

Die Madreporenplatte erscheint vielfach kleiner, als sie wirklich ist, da sie dicht von Paxillen umgeben ist, die ihre Ränder überdecken. Das Vorhandensein dieser Paxillen ist auch die Ursache, dass der Rand grösserer Madreporenplatten meist stark gelappt erscheint; die Einbuchtungen des Randes sind durch die Gegenwart der Paxillen hervorgerufen. Bei sehr vielen der biventralen Arten ist die Madreporenplatte am unverletzten Körper gar nicht sichtbar, trotzdem sie hier gewöhnlich eine bedeutende Grösse erreicht; sie liegt vollständig unter den Paxillen versteckt. Bei manchen Exemplaren dieser Arten dagegen ist sie wieder ganz deutlich zu sehen.

Die Oberfläche der Madreporenplatte zeigt ein System von Leisten, die von einer oft ganz exzentrisch liegenden Stelle ausgehen. Sie sind einfach oder verzweigt, gerade oder wellig gebogen, parallel oder divergierend verlaufend, oft äusserst unregelmässig ausgebildet. Doch herrscht so wenig Constanz dabei, dass sie zu systematischen Zwecken sich nicht verwenden lassen. Die Leisten sind oft unterbrochen, mitunter lösen sie sich teilweise in Reihen von Papillen auf. So besteht vor allem bei der grossen gelappten Madreporenplatte von *A. brasiliensis* gewöhnlich ein Teil ihrer Oberfläche aus kleinen Papillen (Taf. 8, Fig. 1, 2, 3).

## Obere Randplatten.

Die Gestalt der oberen Randplatten ist bei den meisten Arten der Gattung *Astropecten* einander sehr ähnlich. Sie sind auf dem grösseren Teil der Arme in der Regel etwa so hoch als breit und nicht oder doch nur wenig breiter als lang (Taf. 1, Fig. 9). Dabei ist ihre Breite geringer als die halbe Breite des benachbarten Paxillenfeldes. Im Armwinkel werden die Platten meist höher als breit; ihre Höhe ist hier manchmal sehr beträchtlich, besonders wenn kräftige Stacheln auf den ersten Randplatten stehen. Die erste Platte nimmt sehr gern keilförmige Gestalt an. Die Übergangsstelle der wagerechten Dorsalfläche der oberen Randplatten in die senkrechte Lateralfläche zeigt bei Gegenwart eines wohl entwickelten Stachels an dieser Stelle eine ziemlich kräftige Wölbung, besonders bei denjenigen Arten, bei denen die Dorsalfläche sehr schmal ist; an stachellosen Platten dagegen wird der Übergang sehr allmählich und verteilt sich auf einen grösseren Teil der ganzen Oberfläche. Stachellose Platten haben vielfach die Neigung besonders breit zu werden (Taf. 6, Fig. 6). Das zeigt sich öfter schon im Armwinkel, wo stachellose Platten mitunter selbst breiter werden als die bestachelten Platten des freien Armes, während sie bei Gegenwart von kräftigen Stacheln im Armwinkel in der Regel schmäler sind als an den freien Armen. Doch finden sich viele Arten ohne obere Randstacheln, deren Platten dadurch nicht breiter geworden sind und durchaus die ursprüngliche Gestalt bewahrt haben. Bei einer Art, *A. articulatus*, werden auch die kräftig bestachelten Platten oft auffallend gross (Taf. 2, Fig. 3, 5, 6) und breit auf Kosten des Paxillenfeldes.

Von der Breite der oberen Randplatten hängt wesentlich die Breite des von ihnen begrenzten Paxillenfeldes der Arme ab, das um so schmäler ist, je breiter die Randplatten werden. Doch ist darauf zu achten, dass bei mangelhafter Conservierung der Exemplare das Paxillenfeld öfter unnatürlich schmal erscheint (Taf. 2, Fig. 6). In solchen Fällen biegen sich die Seitenränder der Arme etwas aufwärts, die oberen Randplatten verschieben sich etwas nach der Medianlinie der Arme zu und nähern sich einander auf Kosten des Paxillenfeldes, dass dann auffallend schmal wird; die unteren Randplatten überragen dann auch seitlich die oberen, was bei gut conservierten Exemplaren solcher Arten gar nicht oder nur in ganz unbedeutendem Masse der Fall ist (Taf. 2, Fig. 3). Derartige Veränderungen treten besonders gern in der *Articulatus*-Gruppe ein.

Eine eigentümliche Entwicklungsrichtung zeichnet die *Polyacanthus*-Gruppe aus; hier macht sich die Neigung der Platten, schmäler als hoch zu werden, die sonst nur auf die proximalen

Platten beschränkt ist, allmählich bei allen Platten geltend, und als extreme Endformen dieser Entwickelungsrichtung erscheinen Arten wie *A. mindanensis* (Taf. 4, Fig. 8) und *A. polyacanthus* (Taf. 4, Fig. 5), bei denen die Dorsalfläche der oberen Randplatten auf ein Minimum reduziert ist, gerade genügend für den grossen Stachel, während die Lateralfläche eine beträchtliche Höhe bewahrt. Ein ähnlicher Vorgang zeigt sich auch innerhalb der *Aranciacus*-Gruppe: bei dem dazu gehörigen *A. platyacanthus* wird eine grössere oder geringere Zahl von Platten besonders schmal vom Armwinkel ausgehend, während die Platten am äusseren Teil der Arme noch die ursprüngliche Gestalt bewahren und ebenso breit als hoch bleiben. Das Extrem wird hier bei *A. bispinosus* (Taf. 8, Fig. 8) erreicht, dessen sämtliche Platten äusserst schmal, aber verhältnissmässig hoch sind.

Umgekehrt werden in der *Marginatus*- und *Latespinosus*-Gruppe die oberen Randplatten zum Teil niedriger. Diese Formen zeichnen sich durch einen sehr niedrigen, flachen Körper aus. Auch bei *A. griegi* bleiben die oberen Randplatten sehr niedrig und zeigen fast nur eine dorsale Fläche.

Die freie Oberfläche der oberen Randplatten dürfte ursprünglich mit Körnchen bedeckt sein, die an den Rändern mehr oder weniger plötzlich in feine zylindrische wimperartige Stachelchen übergehen. Die meist gröbere Bekleidung des mittleren Teils der Oberfläche kann bei der Unterscheidung einzelner Arten eine gewisse Rolle spielen. Die Körnchen stehen meist ziemlich dicht, und werden dann bei grossen Exemplaren gern polyedrisch; je jünger die Exemplare sind, um so lockerer und spärlicher sind sie vorhanden. Sie können abgerundet oder kegelförmig sein, mitunter sind sie zu niederen Zylinderchen verlängert oder werden selten griffelartig und sogar borstenartig (*A. americanus*); auf der anderen Seite werden sie mitunter etwas platt und gekrümmt und können schuppenartig werden. Das geschieht besonders gern an der Basis grösserer Stacheln bei alten Exemplaren. Bei manchen Arten stehen die Körnchen auffallend locker; bei der Mittelmeerform *A. platyacanthus* werden die schuppenartig flachen Körnchen sehr spärlich und lassen die Mitte der Platte oft zum grösseren Teile nackt, und bei der nahe verwandten *A. bispinosus* fehlen sie ganz, so dass hier nur die wimperartigen feinen Randstachelchen vorhanden sind. Als Massstab für die Dicke der Körnchen lassen sich am besten die benachbarten Paxillenstachelchen verwenden.

## Obere Randstacheln.

Unter den Körnchen auf den oberen Randplatten erhebt sich gern eines oder mehrere, wird etwas gröber und länger als die übrigen und schliesslich stachelartig. Bei den ursprünglicheren Formen, in der *Schayeri*-, *Pectinatus*- und *Irregularis*-Gruppe bleiben diese Stachelchen ziemlich klein; bei verschiedenen dieser Formen treten sie in grösserer Anzahl auf und bilden nahe dem aboralen Rand regelmässige kammartige Querreihen von sehr kurzen oft nur körnchenartigen Stachelchen (*A. formosus*, *A. irregularis* var. *serrata*); unter den übrigen Gruppen zeigt nur der gewöhnlich unbestachelte *A. regalis* öfter noch eine solche Querreihe kleiner Stachelchen und ebenso *A. productus*.

In der Regel aber treten die Stacheln auf jeder der oberen Randplatten einzeln auf und

erreichen dann öfter eine bedeutende Länge. Sie erscheinen entweder als „Innenstachel", hart am inneren Rand der Platte, der das Paxillenfeld begrenzt, oder sie treten als „Aussenstachel" am äusseren Rand der Dorsalfläche der Platten auf, wo sie in die Lateralfläche übergeht. Besonders der Aussenstachel steht auf dem äusseren Teil der Arme gern nahe dem aboralen Rand. Treten sie auf mehreren Platten auf, so bilden sowohl die Innenstacheln wie die Aussenstacheln mit einander sehr regelmässige und auffallende Längsreihen. Beiderlei Stacheln können neben einander auf der gleichen Platte stehen.

Treten Innenstacheln überhaupt auf, so findet sich ein solcher stets wenigstens auf der ersten Platte im Armwinkel, doch auch auf den folgenden Platten selbst bis zur Armspitze kann die Reihe der Innenstacheln vorhanden sein; der der ersten Platte ist stets der grösste oder wenigstens nicht kleiner als die folgenden, die nach aussen an Grösse mehr oder minder deutlich abnehmen. Tritt eine Beschränkung in der Zahl der Innenstacheln ein, so beginnt sie auf den äusseren Platten und ergreift erst zuletzt die proximalen Platten. Eine Unterbrechung der Reihe tritt nie ein.

Treten Aussenstacheln auf, so sind sie etwa in der Mitte der Arme am kräftigsten und nehmen sowohl gegen die Armspitze wie gegen den Armwinkel zu etwas an Grösse ab. Meist erreicht ihre Reihe die äusserste Armspitze, fehlt aber gewöhnlich der ersten oder mehreren der ersten Platten. Oft beginnt die Reihe der Aussenstacheln ungefähr auf den Platten, wo die Reihe der Innenstacheln verschwindet; man kann in solchen Fällen beobachten, dass am Grunde der Arme auf einigen Platten ein meist kleiner Innenstachel und ein Aussenstachel gleichzeitig vorhanden sind, während bei anderen Exemplaren der gleichen Art auf jeder Platte nur ein einziger Stachel vorhanden ist. Dieser Stachel hat dann auf einigen Platten gewöhnlich eine intermediäre Stellung, so dass die Reihe der Innenstacheln unmerklich in die Reihe der Aussenstacheln übergeleitet wird.

Mitunter kommt es bei besonders kräftig entwickelter Bestachelung vor, dass einzelne Stacheln verdoppelt sind, oder dass überzählige Stacheln auftreten. Letzteres findet besonders bei *A. articulatus duplicatus* oft statt, doch immer in sehr unregelmässiger Weise. Eine regelmässige Vermehrung der Stachelzahl kommt nur bei *A. triseriatus* vor, bei dem die meisten der oberen Randplatten je drei kräftige Stacheln aufweisen, mitunter sogar noch mehr.

Während bei den altertümlicheren Gruppen von *Astropecten* die oberen Randplatten nur schwach bestachelt sind, kommt es in der *Brasiliensis*-Gruppe, und zwar bei *A. brasiliensis* selbst zum ersten Male zur Ausbildung einer sehr kräftigen Bestachelung der oberen Randplatten, und zwar sowohl von Innenstacheln wie von Aussenstacheln. Erstere können auf dem grössten Teil der Platten bis in die Nähe der Armspitzen vorhanden sein; letztere fehlen in der Regel nur der ersten oder sehr wenigen der ersten Platten.

Bei der phylogenetischen Weiterentwicklung der Gattung *Astropecten* spielt nun die Ausdehnung der Bestachelung auf den oberen Randplatten eine bedeutende Rolle. Im allgemeinen herrscht die Neigung zu einer Verringerung der Stachelzahl vor. Nur bei einer einzigen Art glaube ich eine nachträgliche Vermehrung der Stachelzahl annehmen zu dürfen; es ist dies der schon oben besprochene *A. triseriatus*. Im übrigen glaube ich die Ansicht vertreten zu können, dass eine Form um so älter in des Stammesgeschichte ist, je vollständiger bei ihr die

Bestachelung der oberen Randplatten erhalten ist (ausgenommen ist die *Schayeri-*, *Pectinatus-* und *Irregularis*-Gruppe). Es sind immer die jüngsten und modernsten Formen einer Gruppe, denen die oberen Randstacheln ganz fehlen. Dieser allmähliche Verlust der Stacheln ist auf sehr verschiedenen Entwicklungsreihen innerhalb der Gattung unabhängig von einander eingetreten.

Dabei lässt sich die Beobachtung machen, dass die Zahl der Stacheln schon innerhalb einer Art oft ganz ausserordentlich schwankt. Vor allem gilt das für die Innenstacheln. Schon bei *A. brasiliensis* selbst gibt es neben Formen, bei denen die Reihe der Innenstacheln erst an der Armspitze endet, auch solche, bei denen nur die erste Platte einen Innenstachel zeigt. Und schon innerhalb der *Brasiliensis*-Gruppe treten Arten auf, denen die oberen Randstacheln ganz fehlen.

Die vollständige Bestachelung der oberen Randplatten unter grösserer oder geringerer Ausdehnung der inneren Stachelreihe haben die altertümlichsten Formen der verschiedenen von *A. brasiliensis* abzuleitenden Gruppen fast unverändert übernommen, so in der *Aranciacus*-Gruppe *A. aranciacus*, in der *Articulatus*-Gruppe *A. articulatus duplicatus*, bei den biventralen *Astropecten*formen die sämtlichen Arten der *Vappa*-Gruppe. Im Laufe der weiteren Stammesentwicklung verlieren bei allen diesen Gruppen die extremsten Formen die oberen Randstacheln ganz, so in der *Brasiliensis*-Gruppe *A. verrilli*, in der *Aranciacus*-Gruppe *A. guineensis*, in der *Articulatus*-Gruppe *A. cingulatus* sowie die aus dieser Gruppe hervorgegangene *Marginatus-* und *Latespinosus*-Gruppe [1]), bei den biventralen Formen eine ganze Reihe verschiedener Arten.

Die verschiedenen Stadien, die zur völligen Stachellosigkeit der oberen Randplatten führen, sind besonders bei den biventralen Formen deutlich nachzuweisen. Hier ist es offenbar, dass zwei verschiedene Wege zu demselben Endresultat geführt haben. Der eine Weg war der, dass zuerst die Innenstacheln vollständig verloren gingen, während die Reihe der Aussenstacheln zunächst noch unvermindert erhalten blieb. Dies Stadium wird von den zur *Scoparius*-Gruppe vereinigten Arten dargestellt, die zum Teil unabhängig von einander aus verschiedenen Formen der *Vappa*-Gruppe sich in dieser Richtung entwickelt haben. Innerhalb einer Art, *A. mauritianus*, kommen noch, allerdings als seltenere Erscheinungen Exemplare vor, die einen oder einige wohlentwickelte Innenstacheln zeigen, während die Mehrzahl der Exemplare die Innenstacheln ganz eingebüsst haben und nur noch Aussenstacheln besitzen (var. *mascarena*). Sodann beginnt der Rückgang der Aussenstacheln. *A. bonnieri* ist eine Form, bei der Aussenstacheln nur noch in der Mitte der Arme vorkommen. Eine Endform mit unbestachelten oberen Randplatten ist *A. indicus*, eine Art, von der neben unbestachelten Exemplaren solche vorkommen, die noch die Aussenstacheln in ähnlicher Ausdehnung zeigen wie die Arten der *Scoparius*-Gruppe, nur sind die Stacheln sehr klein geworden. Solche Reste von ursprünglich vorhandenen kräftigeren Stacheln finden sich nicht selten in Gestalt von etwas vergrösserten Körnchen bei Arten, denen normaler Weise diese Stacheln nicht mehr zukommen. Sie deuten auf die ursprüngliche Anwesenheit ausgebildeter Stacheln an dieser Stelle hin und bezeichnen den Weg, den die Stammesentwicklung

1) Es ist sehr bemerkenswert, dass bei diesen beiden stachellos gewordenen Gruppen wieder einzelne Arten Querreihen kleinster Stachelchen oder Körnchen auf den oberen Randplatten hervorbringen, (*A. regalis*, *A. productus*), wie das innerhalb der altertümlichsten Gruppen schon beobachtet wurde.

dieser Form eingeschlagen hat. So findet sich gelegentlich bei Exemplaren der *Scoparius*-Gruppe, z.B. *A. mascarenus*, *formosanus*, *pugnax* auf der ersten Randplatte ein vergrössertes Körnchen als letzte Spur eines kräftig ausgebildeten Stachels, der bei einem noch zur *Vappa*-Gruppe gehörigen Vorfahren dieser Art an der gleichen Stelle ursprünglich vorhanden war.

Vermutlich sind *A. granulatus*, *A. monacanthus* und *A. preissi* ebenfalls Arten, die durch das Stadium der *Scoparius*-Gruppe gegangen waren, ehe sie die Stacheln der oberen Randplatten ganz einbüssten. Denn man findet bei ihnen noch gelegentlich Reste von Aussenstacheln.

Ein andrer Weg, der zum schliesslichen gänzlichen Verlust der oberen Randstacheln führte, ist der, dass die Reihe der Aussenstacheln zuerst verschwand, dagegen die Innenstacheln auf einigen proximalen Platten, wenigstens auf der ersten Randplatte zunächst noch kräftig erhalten blieben, bis zuletzt auch sie verschwinden. Ein derartiges Stadium wird durch *A. velitaris*, *A. zebra*, *A. hartmeyeri*, dargestellt, die noch einen oder mehrere wohlausgebildete Innenstacheln tragen. *A. hartmeyeri* zeigt sogar meist noch einige Aussenstacheln. Von *A. zebra* liegt mir ein Exemplar vor, das nur noch einen winzigen Innenstachel auf der ersten Randplatte zeigt, nur noch ein etwas gröberes Körnchen, das erwarten lässt, dass bei anderen Exemplaren der gleichen Art die oberen Randplatten gänzlich stachellos sein werden, während die sonst bekannten Exemplare dieser Art noch mehrere wohl entwickelte Innenstacheln haben. Von *A. velitaris* kenne ich ein stachelloses Exemplar, und bei *A. sarasinorum* sind Aussenstacheln und Innenstacheln rudimentär.

In eigentümlicher Weise wird die Bestachelung der oberen Randplatten bei den Formen beeinflusst, deren Entwicklungsrichtung dahin geht, die Dorsalfläche der oberen Randplatten zu verschmälern, während ihre Lateralfläche noch hoch bleibt, wie das innerhalb der *Polyacanthus*-Gruppe der Fall ist. Die bei der *Brasiliensis*artigen Bestachelung vorhandenen Aussenstacheln rücken dabei immer näher an den Innenrand der Platten, während sie von deren Unterrand entfernt bleiben, ob nun echte Innenstacheln auf diesen Platten vorhanden sind oder nicht. Die Endformen besitzen auf jeder der ganz schmal gewordenen Platten einen einzigen fast am Innenrand stehenden Stachel, der öfter ungewöhnlich gross ist. Derartige Endformen sind *A. polyacanthus* und *A. mindanensis* aus der *Polyacanthus*-Gruppe sowie *A. bispinosus*, ein Gegenstück zu diesen Arten aus der *Aranciacus*-Gruppe.

## Untere Randplatten.

Die unteren Randplatten sind bei ursprünglicheren Formen (*A. schayeri*, *A. formosus*, *A. irregularis*) auf ihrer ventralen Fläche dicht mit kurzen, flachen, breiten, meist abgerundeten Schüppchen bedeckt, und bei einer grossen Menge von Arten aus allen Gruppen bleibt diese Form erhalten. Bei jugendlichen Exemplaren stehen die Schüppchen locker und enden etwas spitz. Auch bei grossen Exemplaren wird oft diese spitze Form beobachtet. Sowohl spitz wie stumpf endende Schüppchen können sich mehr oder weniger stark verlängern und dabei oft schmal werden. Im extremsten Falle werden die Schüppchen nadel- oder borstenförmig, wie das besonders bei *A. americanus* und den Arten der *Griegi*-Gruppe der Fall ist, bei denen diese

feinen Stachelchen noch umhüllt sind von einer dicken häutigen Scheide. Bei andren Formen werden sie mehr griffel- oder spatelförmig mit etwas verbreitertem Ende.

Der adorale wie der aborale Rand der Platten ist wie bei den oberen Randplatten mit feinen griffelartigen, oft wimperartigen Stachelchen besetzt. Bei *A. jonstoni*, ferner bei *A. platyacanthus* und *A. bispinosus* sowie bei *A. alatus* und *A. latiradiatus* verschwinden die Schüppchen z. T. oder bleiben nur am Rand der Platten erhalten, während die Mitte der Platten ganz oder fast ganz nackt ist. Auch bei *A. antillensis* und *A. marginatus* fehlen Schüppchen vollständig, und auf der sonst nackten Plattenfläche stehen nur einzelne längere Stacheln..

Gewöhnlich verlängern sich einige der Schüppchen auf der ventralen Plattenfläche zu auffallenden, fast immer spitz endenden Stacheln, die auch fast stets wie die Schüppchen deutlich abgeplattet sind. Auf der ersten Randplatte sind solche Stacheln wohl immer vorhanden, meist auch auf der zweiten; bei einer Anzahl von Formen fehlen sie den übrigen Platten ganz; gewöhnlich aber sind sie auch hier vorhanden, jedoch mehr oder weniger nahe an den aboralen Plattenrand gerückt, wo sie eine oft sehr regelmässige Querreihe bilden. Bei manchen Formen, so bei *A. brasiliensis*, bei den Arten der *Articulatus*-Gruppe, bei *A. scoparius*, *A. mauritianus* und andren ist auch eine mehr oder weniger deutliche adorale Querreihe von Stacheln zu beobachten, die den meisten Arten aber vollständig fehlt. Wo die Schüppchen selbst verlängert sind und spitz enden, ist mitunter die sichere Unterscheidung zwischen Stacheln und solchen Schüppchen fast unmöglich.

Die Stacheln der aboralen Querreihe stehen nie dicht aneinander, sondern sind durch mehr oder weniger weite Zwischenräume von einander getrennt. An sie schliessen sich die am Aussenrand der Platten stets vorhandenen grossen Randstacheln an, die eine meist schräg verlaufende Reihe bilden, die vom aboralen Plattenrand nach dem adoralen sich zieht. Die an diese Randstacheln grenzenden äussersten Schüppchen der Ventralfläche verlängern sich gerne und werden ebenfalls zu kürzeren oder längeren Stacheln, die mitunter eine, selbst zwei parallel zur Basis der Randstacheln verlaufende Reihe kleinerer Stacheln bilden. An den proximalen Platten bilden sie öfter ansehnliche Stacheln.

Die Zahl der aboralen Stacheln ist ausserordentlich abhängig von der Grösse der Exemplare. Während auf den proximalen Platten grösserer Exemplare oft eine ganze Anzahl von ihnen sich zeigen, nimmt ihre Zahl nach aussen hin ab, und es findet sich auf den äusseren Platten schliesslich höchstens noch ein einziger. Sie bleiben aber stets kürzer als die eigentlichen Randstacheln, die sich an sie anschliessen.

Die Gestalt der aboralen Stacheln wechselt zwischen auffallend breiten und flachen Formen, die ihr Extrem vielleicht bei *A. spinulosus* finden, einerseits und fast nadelartig schmalen und schlanken Formen, wie z.B. bei *A. antillensis* oder bei den Arten der *Griegi*-Gruppe andrerseits. Sie bleiben sehr häufig kurz, kürzer als die sie tragenden Randplatten, öfter aber sind sie mehr oder weniger stark verlängert und so lang oder selbst beträchtlich länger als eine Randplatte. Ihr Vorhandensein oder Fehlen, sowie ihre Gestalt, nicht aber ihre Zahl, ist ein wertvolles systematisches Merkmal. Dabei ist allerdings zu beachten, dass sie bei jugendlichen Exemplaren sich oft noch kaum unterscheiden lassen von den benachbarten Schüppchen.

## Untere Randstacheln.

Die unteren Randstacheln selbst bilden eine gedrängt stehende Reihe am seitlichen Aussenrand der unteren Randplatten. Stets gehören zu ihnen die längsten Stacheln, die an einem Exemplar von *Astropecten* vorhanden sind. Sie bilden wenigstens ursprünglich eine schräg verlaufende Reihe, die vom aboralen Rande nach dem adoralen hin zieht, so dass der oberste dieser Stacheln am nächsten dem adoralen Rande, der unterste am nächsten dem aboralen Rande steht (Fig. A). Letzterer erscheint gewöhnlich als der äusserste, oft auch als grösster Stachel der aboralen Querreihe. Sehr oft ist allerdings nicht zu entscheiden, ob ein Stachel noch zur aboralen Reihe oder zu den Randstacheln zu zählen ist, doch hat diese Schwierigkeit praktisch keine Bedeutung. Die Zahl, die Grössenverhältnisse und die Stellung dieser Randstacheln ist für die Systematik der *Astropecten*arten von fundamentaler Wichtigkeit.

Warzen der unteren Randstacheln.
Schematische Darstellung ihrer Anordnung und Grössenverhältnisse (links ist aboraler, rechts adoraler Rand).

Fig. A. *A. schayeri.* Fig. B. *A. irregularis.*

Fig. C. *A. articulatus.* Fig. D. *A. jonstoni.* Fig. E. *A. latespinosus.*

Fig. F. *A. brasiliensis.* Fig. G. *A. vappa.* Fig. H *A. velitaris.*

Bei gut conservirten Exemplaren lassen sich die in Betracht kommenden Verhältnisse an den Stacheln selbst feststellen. Bei schlechter Konservirung empfiehlt es sich, die Stachelwarzen zu untersuchen, deren Zahl, Grössenverhältnisse und Anordnung durchaus der der Stacheln entspricht. Dabei ist zu beobachten, dass die grösseren Stachelwarzen der unteren Randstacheln durch eine etwa senkrecht verlaufende tiefe Furche in je zwei annähernd gleiche Hälften geteilt sind (Fig. I und L), denen zwei mehr oder weniger deutlich getrennte Gelenkflächen an den Stacheln selbst entsprechen.

Bei den ursprünglichsten Formen von *Astropecten*, den Arten der *Schayeri*-, *Pectinatus*- und *Irregularis*-Gruppe finden sich an Exemplaren mittlerer Grösse je 4—6 Randstacheln (bei *A. sphenoplax* sogar bis 10), alle von ungefähr gleicher Länge und Stärke mit Ausnahme des kleiner bleibenden obersten, mitunter auch des untersten (Taf. 7, Fig. 1 *b*, 1 *c*, 2 *b*). Sie bilden eine schräge, mehr oder weniger steil stehende Reihe, die vom aboralen Plattenrande, wo der unterste Randstachel steht, zum adoralen Plattenrande sich erstreckt, in dessen Nähe der oberste Randstachel sich findet. Diese Reihe steht bei den ursprünglichsten Formen wie *A. schayeri* sehr steil, fast senkrecht (Fig. A) und bleibt ähnlich auch bei der *Pectinatus*-Gruppe. Innerhalb

der *Irregularis*-Gruppe ist sie meist viel weniger steil und nähert sich mehr und mehr der horizontalen Richtung; doch stehen ihre Stacheln immer noch sehr deutlich unter einander (Fig. B). Diese Stacheln stehen unmittelbar bei einander, so dass sie sich in ihrer ganzen Länge berühren können. Sie sind verhältnissmässig klein, erreichen höchstens die Länge von zwei Randplatten, sind spitz, oft kaum abgeplattet und leicht gebogen.



Fig. I. *A. vappa.*
Arm von der Seite (links ist adoraler Rand).

Bei jungen Exemplaren ist ihre Zahl geringer; es sind dann oft nur je drei Randstacheln vorhanden, von denen der oberste kurz, die zwei andren etwa gleich gross sind. Diese geringe Stachelzahl, die einen jugendlichen Zustand noch in der *Irregularis*-Gruppe darstellt, ist bei allen übrigen Formen von *Astropecten* auch für die erwachsenen Exemplare sehr bezeichnend. Hier lassen sich in der Regel nicht mehr als je drei, seltener noch 4 untere Randstacheln feststellen. Das ist bei der *Brasiliensis*-Gruppe der Fall (Fig. F und K); dabei zeigt sich aber, dass einer der Randstacheln, und zwar der zweite von oben, die andren an Grösse übertrifft, meist sogar sehr beträchtlich. Es findet sich dann also ein sehr grosser Randstachel, adoral neben und über ihm ein meist viel kleinerer Stachel, und aboral unter ihm ein ebenfalls gewöhnlich viel kleinerer; unter diesem kann noch ein sehr kleiner Stachel folgen, der als der äusserste Stachel der aboralen Querreihe von Stacheln erscheint. Der grosse Randstachel ist gern etwas platt, mehr oder weniger breit und gewöhnlich länger als zwei Randplatten; in der Regel ist er spitz und leicht säbelförmig gebogen.

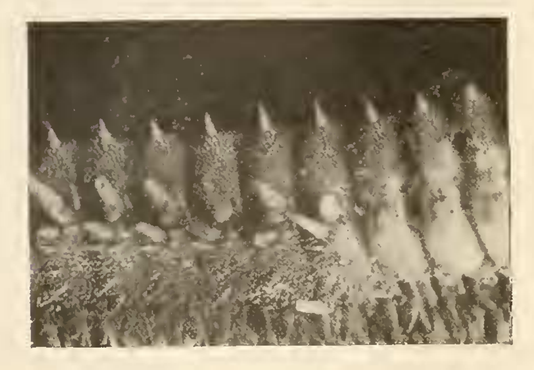


Fig. K. *A. brasiliensis kochianus.*
Arm von der Seite (links ist aboraler Rand).

Nun zeigt es sich oft schon bei den Arten der *Brasiliensis*-Gruppe, dass der kleinere adorale Stachel sich in gleiche Höhe neben den grossen Randstachel stellt, statt schräg über ihm zu stehen. Man findet in der gleichen Art Exemplare, bei denen die beiden Stacheln deutlich neben einander in einer Längsreihe stehen, während bei andren Exemplaren der kleinere adorale Stachel deutlich über dem grossen sich findet. Eine ähnliche Beobachtung kann man bei einzelnen Exemplaren von *A. irregularis* an den 2 oberen Stacheln machen.



Fig. L. *A. articulatus.*
Arm von der Seite (links ist aboraler Rand).

In der *Articulatus*- und *Marginatus*-Gruppe stehen nun stets je zwei Randstacheln in gleicher Höhe neben einander, so dass alle diese Randstacheln an jeder Armseite eine einzige Längsreihe bilden. Während aber in der *Brasiliensis*-Gruppe der adorale Stachel immer kleiner bleibt als der aborale, ist das in der *Articulatus*-Gruppe nur noch bei jugendlichen Exemplaren

der Fall. Bei grösseren Exemplaren (Fig. C und L) erreicht der adorale Stachel die gleiche Länge und Stärke wie der aborale; ja es findet sich häufig noch ein dritter Randstachel (sehr selten auch ein vierter) in gleicher Höhe. In diesem Fall aber bleibt der adorale manchmal kleiner, oft genug jedoch finden sich auf jeder Platte drei gleich grosse Randstacheln neben einander in gleicher Höhe.

Es kann diese Erscheinung so erklärt werden, dass die Reihe der Randstacheln, die ursprünglich (*A. schayeri*, Fig. A) sehr steil stand, die Tendenz zeigt, sich immer mehr in horizontaler Richtung anzuordnen. Das zeigt sich schon bei *A. irregularis* (Fig. B), dessen Randstachelreihe gewöhnlich viel weniger steil steht als die von *A. schayeri*. Die einzelnen Stacheln, die ursprünglich unter einander standen, stellen sich immer mehr neben einander. Am Ende dieser Entwicklungsrichtung stehen alle Randstacheln in einer Horizontalreihe neben einander, wie das bei *A. articulatus* der Fall ist (Fig. C). Von den ursprünglich 5—6 Randstacheln bleiben aber nur noch die ersten 2—3 (selten 4) übrig, die untersten sind als Randstacheln nicht mehr nachzuweisen. Die *Articulatus*-Gruppe dürfte sich in dieser Weise aus der *Brasiliensis*-Gruppe entwickelt haben. In der *Marginatus*-Gruppe wird dann dieser Zustand der Randstacheln beibehalten; hier treten aber gewöhnlich nur noch je 2 Randstacheln neben einander auf, während schliesslich in der *Latespinosus*-Gruppe, die sich direkt daran anschliesst, nur noch ein einziger, aber sehr breiter Randstachel übrig bleibt (Fig. E).

In ganz ähnlicher Weise hat sich offenbar direkt aus der *Irregularis*-Gruppe die *Jonstoni*-Gruppe entwickelt, die 2, selten noch 3 Randstacheln neben einander zeigt, von denen der aborale auch bei erwachsenen Exemplaren stets beträchtlich grösser bleibt als der adorale (Fig. D).

Auch direkt aus der *Pectinatus*-Gruppe ist eine Form hervorgegangen, *A. progressor*, deren Randstacheln in einer Längsreihe angeordnet sind.

Das ist die eine Entwicklungsrichtung, die von den Randstacheln bei der Weiterbildung von dem Zustand der *Brasiliensis*-Gruppe aus eingeschlagen wurde. Eine andere Entwicklungsrichtung zeigt sich in ihren Anfängen ebenfalls schon innerhalb der *Brasiliensis*-Gruppe. Der oberste, adorale Stachel wird rudimentär. Innerhalb derselben Art gibt es Exemplare, bei denen er nicht sehr viel kleiner ist als der grosse Randstachel, und daneben finden sich solche, bei denen er ganz unbedeutend ist (Fig. K). Diese verschiedenen Zustände können manchmal schon an aufeinanderfolgenden Platten desselben Exemplares beobachtet werden. Die Anordnung der vorhandenen Randstacheln in einer schräg unter einander stehenden Reihe bleibt aber erhalten.

In der atlantischen *Aranciacus*-Gruppe einerseits und andrerseits in den indopazifischen Gruppen, in die die biventralen *Astropecten*-Formen sich spalten, ist es nun zum völligen Verschwinden dieses obersten adoralen Randstachels gekommen (Fig. G und I). Bei wenigen Arten der *Vappa*- und *Polyacanthus*-Gruppe (*A. koehleri*, *A. andersoni*) kommt er gelegentlich noch als ganz winziges Stachelchen zur Beobachtung, das leicht übersehen werden kann; bei den meisten Formen ist er spurlos verschwunden. Diese Gruppen zeichnen sich also durch je einen mächtig entwickelten Randstachel aus, neben oder über dem adoral ein kleinerer Stachel nicht mehr vorhanden ist; unter ihm steht aber aboral ein ähnlicher, meist viel kleinerer Stachel, der ursprüngliche dritte Randstachel, der als der grösste und äusserste Stachel der aboralen Querreihe erscheint.

Als eine senile Erscheinung möchte ich es auffassen, wenn bei einer biventralen *Astropecten*-Form (z.B. *A. orientalis*) der untere der beiden vorhandenen Randstacheln einmal etwas stärker wird als der oberste adorale. In solchem Fall kommt es auch vor, dass die beiden Randstacheln neben einander in gleicher Höhe stehen, was sonst bei biventralen Arten nicht beobachtet wird. Doch zeigen sich diese Verhältnisse nur an wenigen Platten, während an andren der normale Zustand der Randstacheln erhalten bleibt.

Unter der Reihe der eigentlichen Randstacheln und parallel zu ihnen verlängern sich häufig die Schüppchen der unteren Randplatten und bilden eine, manchmal sogar 2 Reihen kleiner Stacheln, die längs der Basis der Randstacheln sich hinzieht. Manchmal erreicht einer oder mehrere von ihnen nahezu die Grösse eines der kleineren Randstacheln, der neben ihm steht (Fig. H). Besonders gross werden sie öfter an den ersten Platten der Armbasis.

## Ventrolateralplatten.

Bei der Gattung *Astropecten* sind gewöhnlich die Ventrolateralplatten nur noch in rudimentärem Zustand vorhanden und auf den schmalen Armwinkel zwischen den Mundeckplatten und den ersten unteren Randplatten beschränkt. Sie erscheinen hier als kleine warzenförmige Gebilde, die oft halb versteckt liegen unter dem vorspringenden Innenrand der Randplatten und vielfach nicht mehr die Grösse eines Stecknadelkopfes erreichen. Jede trägt einen Büschel von Stacheln, und bei den gut conservirten Exemplaren lässt sich ihre Zahl daran erkennen. Bei weniger gut conservirten Stücken müssen die Stacheln beseitigt werden, um ihre Zahl und Anordung sicher festzustellen.

Bei den altertümlichsten Formen von *Astropecten* aber sind die Ventrolateralplatten noch verhältnissmässig gut entwickelt. Sie sind hier noch in mehrere regelmässige Längs- und Querreihen angeordnet. Sie reichen (bei *A. schayeri*, Taf. 7, Fig. 1) bis etwa zur 10. Adambulacralplatte, und die Querreihen entsprechen noch ziemlich genau den Adambulacralplatten, je zwei von ihnen einer Randplatte. Es sind bei diesen Formen gewöhnlich 3 Längsreihen wohl ausgebildet, deren erste etwa 10 Platten zeigt, während die äussere, dritte Reihe nicht mehr als 3 kleine Plättchen aufweist. Doch dürften diese Zahlen beträchtlichen Schwankungen unterliegen. Ich bezeichne diese Formen als die s e r i v e n t r a l e n Formen der Gattung *Astropecten*. Aus eigner Anschauung ist mir nur eine einzige hieher gehörige Art bekannt, *A. schayeri* nov. sp., die von Tasmanien stammt. Eine Anzahl andrer Arten, die in der Literatur erwähnt sind, zeigen noch denselben altertümlichen Charakter, ohne dass ich behaupten will, dass diese Formen, die ich als *Schayeri*-Gruppe zusammenfasse, tatsächlich eine natürliche zusammengehörige Gruppe bilden.

Bei der Weiterentwicklung der Gattung *Astropecten* spielt die Reduktion des Ventrolateralfeldes bezw. der Zahl der Ventrolateralplatten die hervorragendste Rolle. Zunächst zeigt sie sich darin, dass an Stelle von mehreren regelmässigen Längsreihen, die bei den ursprünglichen Arten von *Astropecten* von den Ventrolateralplatten gebildet werden, nur noch eine einzige jederseits in jedem Armwinkel auftritt. Nur gelegentlich erinnern noch winzige rudimentäre Plättchen, die unregelmässig neben den Platten der einzigen Reihe beobachtet werden können, an das ehemalige Vorhandensein von einer oder zwei weiteren Reihen. Sämtliche rezente Arten

von *Astropecten* mit Ausnahme der wenigen und seltenen „seriventralen" Formen zeigen nur diese eine Längsreihe. Sie kann bis zu 10—13 einzelne Platten aufweisen; doch findet sich diese hohe Zahl nur ausnahmsweise und fast nur bei europäischen und Mittelmeerarten, sowie bei der *Pectinatus*-Gruppe. Gewöhnlich sind dann auch einige der Plättchen als Reste einer inneren oder äusseren überzähligen Reihe zu deuten. Bei *A. irregularis pentacanthus* zeigen grössere Exemplare manchmal solche Reihen noch ziemlich deutlich (Fig. M und N). Meist ist die Zahl der Platten eine geringere und beträgt höchstens 7—8 (Fig. O). Sie ist auch keineswegs konstant und schwankt innerhalb einer Art oft sehr bedeutend, auch unabhängig vom Alter. Doch gilt das nur für die zahlreichen Arten, die drei oder mehr Platten jederseits in einer Längsreihe aufweisen. Im allgemeinen nimmt die Zahl der Platten mit dem Alter zu, doch nur sehr kleine Exemplare zeigen bei diesen Arten weniger als drei Platten.



Fig. M. *A. irregularis pentacanthus* (R = 60 mm).
Mit Resten einer inneren und äusseren Reihe von Ventrolateralplatten.

Neben diesen findet sich aber eine etwa ebenso grosse Zahl von Arten, die sehr konstant jederseits nur zwei Ventrolateralplatten tragen. Ausnahmsweise kann man bei diesen Arten einmal bei einem einzelnen Exemplar drei Platten auf einer Seite eines Armwinkels



Fig. N. *A. irregularis pentacanthus* (R = 60 mm).
Zeigt eine äussere und innere Reihe von Ventrolateralplatten ungewöhnlich gut entwickelt.



Fig. O. *A. brasiliensis kochianus*.
Mit einer Reihe von Ventrolateralplatten.

beobachten, äusserst selten auf beiden Seiten und in allen Interradien. Eine einzige Platte findet sich gewöhnlich nur bei kleinen Individuen. Es sind das die Formen, bei welchen die Reduktion der Ventrolateralplatten am weitesten gediehen ist. Es ist die extremste Entwicklung, die in

dieser Richtung bei der Gattung *Astropecten* erreicht ist. Zum völligen Verlust der Ventrolateralplatten kommt es innerhalb dieser Gattung nicht.

Es lassen sich demnach die Arten von *Astropecten* in drei phylogenetisch aufeinanderfolgende Gruppen einteilen.

Die altertümlichste dieser Gruppen umfässt die seriventralen Arten mit zahlreichen Ventrolateralplatten, die mehrere (gewöhnlich 3) sehr regelmässige Längsreihen jederseits bilden (Taf. 7, Fig. 1).

Die nächste Gruppe enthält die pluriventralen Arten, die jederseits drei oder mehr Ventrolateralplatten in einer einzigen Längsreihe zeigen (Taf. 8, Fig. 1*a*; Taf. 9, Fig. 3*a* u. 5*a*; Taf. 10, Fig. 2*c*).

Die dritte und zweifellos jüngste Gruppe enthält die biventralen Arten mit jederseits nur zwei (selten stellenweise drei) Ventrolateralplatten (Taf. 11, Fig. 4*c*; Taf. 15, Fig. 1*b*).

Diese Entwicklungsrichtung lässt sich auch innerhalb der pluriventralen Formen erkennen. Unter den altertümlichsten Gruppen derselben, der *Pectinatus*- und *Irregularis*-Gruppe, findet man gar nicht selten grössere Exemplare, die jederseits mehr als 8, ja bis zu 13 Ventrolateralplatten besitzen. Bei den amerikanischen Gruppen, die weiter fortgeschritten sind, habe ich nie mehr als 8 Ventrolateralplatten gefunden; bei den höchststehenden pluriventralen Formen der *Marginatus*- und *Latespinosus*-Gruppe waren nie mehr als 5 Ventrolateralplatten vorhanden, und die biventralen Formen des Indopacifik mit 2, selten 3 dieser Platten stellen nur das Extrem dar, das in dieser Richtung erreicht worden ist. Während alle bisher bekannten biventralen Arten als Abkömmlinge der *Irregularis*-Gruppe zu betrachten sind, wird mir eben bei der Korrektur dieser Zeilen eine neue Art, *Astropecten progressor* von Neu-Guinea vorgelegt, die ich als eine aus der *Pectinatus*-Gruppe direkt hervorgegangene biventrale Form ansehen muss.

Es ist nun interessant zu beobachten, dass die Zahl der Ventrolateralplatten am meisten schwankt bei den altertümlichsten Formen, die innerhalb einer Art 3—13 dieser Platten aufweisen können; geringer wird die Schwankung bei den amerikanischen Formen mit 3—8 Platten, noch geringer bei der *Marginatus*- und *Latespinosus*-Gruppe mit 3—5 Platten, während sie bei den extremen biventralen Gruppen nahezu stabil geworden ist mit 2, selten einmal 3 Platten. Die Variabilität an diesem Merkmal nimmt mit der Annäherung an den extremen Zustand immer mehr ab und ist nach Erreichung des endgültigen Zustandes nur noch ganz unbedeutend.

Exemplare von pluriventralen Arten mit weniger als 3 Ventrolateralplatten scheinen ausserordentlich selten zu sein. Mir ist nur ein einziger derartiger Fall bekannt bei einem Exemplar von *A. antillensis* (R = 39 mm), das nur 1—2 Ventrolateralplatten jederseits in einem Interradius aufwies. Andrerseits kenne ich nur 2 Exemplare von biventralen Arten, einen *A. kagoshimensis* und einen *A. gisselbrechti*, die in allen Interradien je 3 Ventrolateralplatten zeigten. Derartige Fälle müssen offenbar als Abnormitäten bezeichnet werden. Möglicherweise stellt auch das einzige Exemplar von *A. problematicus*, das ich kenne, mit je 4 Ventrolateralplatten eine solche Abnormität bei einer biventralen Art dar.

Es ist sehr überraschend, dass die biventralen Formen von *Astropecten* ganz ausschliesslich im tropischen und subtropischen Indopacifik gefunden werden, jedoch mit Ausschluss der amerikanischen Küsten. Der Atlantik und die pazifischen Küsten von Amerika werden

dagegen ausschliesslich von den pluriventralen Formen bewohnt, von denen nur wenige Arten im westlichen Pacifik und nur vereinzelt auch im Indik vorkommen; auch hier bewohnen sie meist grössere Tiefen, die von den biventralen Formen meist gemieden werden. Die seriventralen Formen sind bisher nur aus grösseren Tiefen im Atlantik und Pacifik bekannt.

Wir sehen, dass innerhalb der Gattung *Astropecten* die Zahl der Ventrolateralplatten immer mehr zurückging, und dass das Ventrolateralfeld immer unbedeutender wurde. Verfolgen wir diese Tendenz noch rückwärts, so kommen wir zu dem unabweisbaren Schluss, dass die Vorfahren von *Astropecten* ein wohl entwickeltes Ventrolateralfeld mit zahlreichen, in regelmässige Reihen angeordneten Platten gehabt haben müssen. Es ist dies ein Zustand, den nach meiner Ansicht nicht nur die ursprünglichsten *Astropectinidae*, sondern auch die ursprünglichsten Seesterne überhaupt gezeigt haben müssen.

### Furchenstacheln.

Die Furchenplatten oder Adambulacralplatten tragen bei *Astropecten* stets eine grössere oder kleinere Anzahl von Stacheln, die wertvolle systematische Merkmale bieten. Doch zeigt sich bei ihnen eine solche Variabilität, dass ihre Bedeutung leicht überschätzt werden kann und ihre Verwendung zu systematischen Zwecken nur mit Vorsicht geschehen muss. Stets sind sie so angeordet, dass eine Anzahl von ihnen, die eigentlichen Furchenstacheln, meist dicht aneinander gedrängt, den der Furche zugekehrten Rand der Platten besetzt, während die übrigen, die ventralen Furchenstacheln, auf der ventralen Fläche der Platten stehen. Ich bezeichne die ersteren als die „inneren Furchenstacheln", die zunächst hinter ihnen stehenden ventralen, die sich sehr oft durch besondere Grösse auszeichnen und gewöhnlich eine deutliche Längsreihe von 2 oder 3 Stacheln bilden, als „zweite Reihe", die hinter diesen stehenden, meist etwas regellos angeordneten, als „äussere Furchenstacheln".

Innere Furchenstacheln sind gewöhnlich je drei vorhanden; selten schliessen sich ihnen noch ein paar winzige weitere Stachelchen an wie bei den grösseren Exemplaren von *A. aranciacus*, so dass dann 5—6 innere Furchenstacheln gezählt werden können. Stets sind aber nur 3 von nennenswerter Grösse. Sie stehen dicht beisammen und bilden miteinander meist ein deutliches Dreieck; der mittlere ist wenigstens an seiner Basis stark abgeplattet und verbreitert, und zwar quer zur Längsrichtung der Arme, so dass er mehr oder weniger weit in die Ambulacralfurche vorspringt; die seitlichen sind meist stabförmig, selten abgeplattet, dann aber in der Längsrichtung der Arme; sie sind gewöhnlich kürzer als der mittlere, selten werden sie auffallend klein, wie das bei *A. platyacanthus* und *A. bispinosus* eintreten kann. Bei *A. spinulosus* fehlen sie ganz; es ist dies die einzige Art, die nur einen einzigen, isoliert stehenden inneren Furchenstachel aufweist.

Die übrigen Furchenstacheln sind stabförmig oder abgeplattet und mehr oder weniger stark verbreitert, dies aber stets in der Längsrichtung der Arme. Die „zweite Reihe" der Furchenstacheln besteht aus ursprünglich drei in einer sehr deutlichen Längsreihe angeordneten Stacheln. Gewöhnlich ist der mittlere mehr oder weniger stark vergrössert, sehr oft

fehlt dann aber der seitliche, aborale, so dass nur noch zwei Stacheln die zweite Reihe bilden, ein grösserer aboraler und ein kleiner adoraler. Sind die Furchenstacheln der zweiten Reihe nicht besonders vergrössert, so sind sie häufig so angeordet, dass nur zwei in einer Reihe etwas entfernt von einander stehen, während ein dritter ganz ähnlicher in der Mitte, aber etwas hinter ihnen steht. In diesem oft vorkommenden Fall ist es zweifeihaft, ob die zweite Reihe nur zwei Stacheln besitzt, während ein äusserer Furchenstachel noch hinter ihnen steht, oder ob dieser dritte Stachel als der mittlere von drei Furchenstacheln anzusehen ist, der aus der zweiten Reihe gedrängt wurde.

Die äusseren Furchenstacheln sind ausserordentlich variabel in ihrer Zahl und stehen gewöhnlich ziemlich regellos. Bei jungen Exemplaren fehlen sie ganz und erscheinen mit dem fortschreitenden Wachstum bei manchen Arten allmählig in ziemlich grosser Zahl, bei andren stets nur in geringer Zahl; ganz fehlen dürften sie wohl bei keiner Art; sie erscheinen aber mitunter erst in höherem Alter. Meist sind sie stabförmig, manchmal etwas verbreitert. Sehr selten vergrössern sich einige von ihnen in ähnlicher Weise wie die der zweiten Reihe. In der Regel sind sie kleiner als diese, öfter erreichen sie deren Grösse. Nur in einem Falle werden sie grösser; das tritt dann ein, wenn sie büschelförmige Pedicellarien bilden; dann werden sie grösser, dicker und etwas gebogen und bilden zu je 3—5 ein Pedicellar, das aber stets nur auf einzelnen Platten sich ausbildet.

Bei den ursprünglichsten Formen von *Astropecten*, bei den Arten der *Schayeri*- und *Pectinatus*-Gruppe, sind sämmtliche ventrale Furchenstacheln von gleicher Länge und Stärke, ungefähr stabförmig und bei grossen Exemplaren manchmal in ziemlich bedeutender Zahl vorhanden. Ähnlich ist es auch bei *A. irregularis*, wo aber der mittlere der 3 Stacheln der zweiten Reihe meist länger und kräftiger wird als die andren. Bei den Arten der *Brasiliensis*-Gruppe wird dieser Stachel viel kräftiger und länger, und gewöhnlich finden sich nur noch zwei Stacheln in dieser Reihe, ein grosser aboraler und ein kleiner adoraler. Dies ist auch noch in der *Articulatus*-, der *Marginatus*- und *Latespinosus*-Gruppe der Fall, sowie bei einer Anzahl von ursprünglicheren Arten aus den biventralen Gruppen. In der *Aranciacus*-Gruppe wird dann meist auch der adorale Stachel der zweiten Reihe so gross wie der aborale, manchmal sogar noch grösser. Unter den Arten der biventralen Gruppen geht die Entwicklung wieder rückwärts; vielfach ist der aborale Stachel der zweiten Reihe nur noch unbedeutend vergrössert, öfter stehen wieder drei in dieser Reihe, und es treten zuletzt wieder Formen auf mit zahlreichen stabförmigen ventralen Stacheln von gleicher Grösse (z.B. bei *A. preissi*), die an den ursprünglichen Zustand von *A. schayeri* erinnern.

### Pedicellarien.

Bei einer Anzahl von Arten der Gattung *Astropecten* aus den verschiedensten Gruppen treten charakteristische büschelförmige Pedicellarien auf, die bisher meist der Beobachtung entgangen sind, obwohl sie gerade bei einer der bekanntesten Formen, *A. platyacanthus* aus dem Mittelmeer, häufig in ganz auffallender Weise entwickelt sind. Doch hat bereits Sladen solche Pedicellarien bei *A. zebra* beobachtet und abgebildet. Die Entstehung dieser Pedicellarien

durch Umbildung von normalen Stacheln ist fast in allen Fällen noch ganz klar zu verfolgen. Mitten unter den normalen Stachelchen zeichnet sich eine Gruppe von 2—5 Stacheln dadurch aus, dass sie länger und dicker sind als die andern, und dass gewöhnlich ihr Ende leicht den andren Stacheln der Gruppe zugebogen ist. So stellen sie ein büschelförmiges Pedicellar dar, das meist 2—5 Klappen zeigt; mitunter ist die Zahl der Klappen noch grösser, öfter finden sich zwischen den Klappen noch kleine, unverändert gebliebene Stachelchen; ja es finden sich Fälle, wo nur ein Stachelchen vergrössert ist und eine Pedicellarienklappe bildet, ohne Genossen in der Nähe zu haben.

Besonders häufig finden sich solche büschelförmige Pedicellarien auf den kleinen Ventrolateralplatten; doch sind sie hier häufig sehr wenig charakteristisch, die Klappen oft kaum verdickt und kaum gebogen, so dass es oft fraglich ist, ob man diese Gruppen von Stacheln schon als Pedicellarien bezeichnen darf. Die Zahl der daran beteiligten Stacheln ist oft ziemlich gross. Vielfach trifft man in der Mitte der solche büschelförmige Pedicellarien tragenden Ventrolateralplatten eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte Grube an, die anderen Ventrolateralplatten ganz fehlt.

Besser ausgebildet sind die büschelförmigen Pedicellarien auf den Adambulakralplatten, wo sie oft sehr charakteristisch sind. Doch kommen sie hier viel seltener vor und meist nur auf einzelnen Platten. Hier werden die äusseren Furchenstachelchen, mitunter auch unter Teilnahme von Stacheln der zweiten Reihe zu Pedicellarien, die schon mit blossem Auge sehr deutlich wahrnehmbar sind (Taf. 14, Fig. 6*b* und 6*c*).

Noch seltener treten Pedicellarien auf den Randplatten auf, und zwar sowohl auf den oberen wie auf den unteren. Auf den oberen finden sie sich an deren Lateralfläche nahe dem aboralen Rande (Taf. 17, Fig. 10*a*) oder am aboralen und adoralen Rand (Taf. 14, Fig. 6*a*); auf den unteren stehen sie unmittelbar oberhalb (Taf. 9, Fig. 9*b*), seltener unterhalb des grossen Randstachels. Am häufigsten finden sie sich auf der ersten unteren Randplatte, und zwar an der Stelle, wo der grosse untere Randstachel zu erwarten wäre, der in diesem Falle aber unterdrückt ist. Dieses Pedicellar ist gewöhnlich ziemlich gross (Taf. 8, Fig. 12 und Taf. 14, Fig. 6*a* u. 9). Endlich finden sich Pedicellarien auf dem Paxillenfeld. Meist sind die Stachelchen einer Paxille sämmtlich oder nur zum Teil zu Pedicellarienklappen umgebildet, während der Stiel der Paxille unverändert bleibt. Mitunter aber ist der Paxillenstiel dabei sehr stark verkürzt, und die Pedicellarienklappen erheben sich direkt von der Basalplatte einer Paxille. Sie finden sich hier mit Vorliebe längs der Randplatten (Taf. 14, Fig. 6), manchmal an der Armbasis, mitunter (*A. platyacanthus*) auf den freien Armen zwischen deren Mittellinie und den Randplatten (Taf. 8, Fig. 12, Taf. 17, Fig. 10) oder auf dem distalen Teil der Arme (*A. timorensis*, Taf. 15, Fig. 1*a*).

Das Vorkommen der Pedicellarien innerhalb der einzelnen Arten ist ausserordentlich grossen Verschiedenheiten unterworfen, wie das ja allgemein für die Pedicellarien bezeichnend ist. Neben Exemplaren, die sehr zahlreiche Pedicellarien aufweisen, finden sich solche, bei denen sie sehr spärlich stehen, sogar ganz fehlen können. So finden sich Exemplare von *A. platyacanthus*, die auf dem Paxillenfeld, auf den Randplatten und den Adambulakralplatten sehr zahlreiche Pedicellarien zeigen, neben andren, bei denen wohlausgebildete Pedicellarien gar nicht zu finden sind und ihre Gegenwart nur dadurch angedeutet ist, dass einzelne Paxillenstachelchen

auffallend verdickt sind, was bei dem nahe verwandten Pedicellarienfreien *A. bispinosus* nicht vorkommt. Pedicellarien beobachtete ich vor allem bei *A. formosus* und *A. sagaminus* aus der *Pectinatus*-Gruppe, bei *A. platyacanthus* aus der *Aranciacus*-Gruppe, bei *A. americanus* aus der *Articulatus*-Gruppe; in der *Griegi*-Gruppe kommen sie bei verschiedenen Arten vor: in der *Velitaris*-Gruppe bei *A. hartmeyeri*, *A. zebra*, *A. timorensis*, *A. velitaris*, sowie bei *A. sarasinorum* aus der *Monacanthus*-Gruppe.

## MERKMALE JUGENDLICHER FORMEN.

Die Merkmale jugendlicher Exemplare von *Astropecten* weichen zum Teil sehr erheblich ab von denen älterer Stücke, so dass es manchmal Schwierigkeiten macht, die Zusammengehörigkeit junger und erwachsener Exemplare sicher festzustellen. Mir liegen nun von einer Anzahl von Arten sehr kleine Exemplare neben grossen derselben Art vor, nach denen sich feststellen lässt, welche wichtigen Änderungen beim Grösserwerden eines Exemplars eintreten; es ist interessant zu beobachten, dass alle diese wichtigeren und zum Teil sehr auffallenden Änderungen bei sämtlichen daraufhin untersuchten Arten in ähnlicher Weise sich geltend machen.

Die Arme von jugendlichen Exemplaren sind stets verhältnissmässig kürzer als die älterer Exemplare. Dies liess sich bei sämtlichen Arten, von welchen mir das nötige Material vorlag, feststellen. Die Arme nehmen mit fortschreitendem Wachstum verhältnissmässig rascher an Länge zu als der Scheibenradius. Dies Verhältniss von R : r ist daher bei grösseren Exemplaren aller Arten durchschnittlich grösser als bei kleineren Exemplaren. Das geht sehr deutlich aus der beistehenden Tabelle hervor, die auch die allmähliche Vergrösserung der Zahl der Rand- und Ventrolateralplatten zeigt. Dass dabei auch eine nicht unbeträchtliche Variabilität sich geltend macht, ist selbstverständlich.

| ARTEN | R in mm | R : r | Zahl der Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|---|
| | 20.5 | 2.7 | 16 | 4 |
| *formosus* | 30 | 3.3 | 25 | 6 |
| | 63 | 3.5 | 33 | 8 |
| | 89 | 3.4 | 43 | 10 |
| | 7 | 2.1 | 9 | 1 (2) |
| *irregularis* | 20 | 2.9 | 21 | 4 |
| | 41 | 3.4 | 28 | 4—5 |
| | 54 | 3.3 | 36 | 7 |
| | 15.4 | 3.7 | 18 | |
| | 32 | 3.6 | 26 | 5 |
| *pentacanthus* | 42 | 4 | 30 | |
| | 61 | 4 | 37 | 12 |
| | 70 | 5.2 | 40 | |

| ARTEN | R in mm | R : r | Zahl der Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten. |
|---|---|---|---|---|
| | 18 | 2.7 | 19 | |
| *jonstoni* | 20 | 2.7 | 21 | 5—6 |
| | 35 | 3.2 | 26 | 7 |
| | 50 | 4.5 | 37 | 4 |
| *brasiliensis* | 77 | 4.7 | 36 | 5 |
| | 102 | 5.6 | 49 | 9 |
| | 32 | 3.5 | 25 | |
| *armatus* | 53 | 4.1 | 27 | 4 |
| | 98 | 4.3 | 36 | 4 |
| | 150 | 5 | 42 | |
| | 28 | 3.5 | 22 | |
| | 50 | 3.8 | 26 | |
| | 106 | 4.1 | 33 | 13 |
| *aranciacus* | 153 | 4.5 | 34 | 7 |
| | 197 | 4.8 | 41 | |
| | 270 | | 44 | |
| | 300 | | 50 | |
| | 9 | 2.2 | 12 | 3 |
| *hermatophilus* | 17 | 2.4 | 17 | 3—4 |
| | 25 | 3.1 | 22 | 3 |
| | 29 | 3.2 | 22 | 4 |
| *platyacanthus* | 53 | 4.1 | 32 | 4 |
| | 77 | 6 | 43 | |
| | 11 | 3.2 | 19 | 3 |
| | 16 | 3.2 | 22 | 4—5 |
| *bispinosus* | 40 | 4 | 36 | 6—8 |
| | 71 | 6.4 | 55 | 8 |
| | 83 | 6.3 | 62 | |
| | 8 | 2.1 | 9 | 1 |
| *spinulosus* | 17 | 2.8 | 18 | 3 |
| | 30 | 3.3 | 24 | 3 |
| | 45 | 3.2 | 25 | 4 |
| | 11 | 3.7 | 14 | |
| | 41 | 4.1 | 22 | 4 |
| | 63 | 5.2 | 28 | 4 |
| *articulatus* | 82 | 5.5 | 34 | 3—4 |
| | 95 | 5.6 | 44 | 6 |
| | 108 | 5.7 | 39 | 5 |
| | 115 | 6.8 | 38 | |
| | 24 | 3 | 20 | |
| *cingulatus* | 35 | 3.3 | 21 | |
| | 51 | 4.2 | 38 | 3 |
| | 75 | 4.7 | 38 | |

| ARTEN | R in mm | R : r | Zahl der Randplatten | Zahl der Ventro-lateralplatten |
|---|---|---|---|---|
| | 14 | 3.5 | 17 | 2—3 |
| *antillensis* | 41 | 5 | 28 | 3—4 |
| | 52 | 5.5 | 32 | |
| | 24 | 3 | 20 | 4 |
| *marginatus* | 40 | 3.2 | 30 | 4 |
| | 54 | 3.5 | 36 | 4 |
| | 77 | 4 | 44 | |
| | 23 | 2.1 | 22 | |
| *latespinosus* | 36 | 2.4 | 29 | 3 |
| | 64 | 3.2 | 42 | 3 |
| | 23 | 2.9 | 23 | |
| *vappa* | 72 | 4.5 | 35 | |
| | 109 | 4.5 | 48 | |
| | 17 | 3.4 | 16 | |
| | 35 | 3.7 | 21 | |
| *polyacanthus* | 73 | 4 | 23 | |
| | 99 | 5 | 26 | |
| | 134 | 6.1 | 40 | |
| | 5 | 2 | 8 | |
| | 15 | 3 | 17 | |
| *scoparius* | 40 | 3.3 | 27 | |
| | 73 | 4 | 38 | |
| | 91 | 4.5 | 51 | |
| | 21 | 3.5 | | |
| *granulatus* | 29 | 3.6 | 24 | |
| | 79 | 4.7 | 42 | |
| | 9 | 2.2 | 13 | |
| *monacanthus* | 20 | 3.1 | 20 | |
| | 46 | 3.5 | 31 | |
| | 48 | 3.7 | 24 | |
| *mauritianus* | 76 | 4 | 32 | |
| | 111 | 4 | 35 | |
| | 45 | 4.5 | 32 | |
| *hemprichi* | 76 | 4.2 | 36 | |
| | 99 | 4.5 | 42 | |
| | 16 | 3.2 | 17 | |
| *zebra* | 33 | 3.7 | 26 | |
| | 71 | 4.3 | 36 | |
| | 25 | 3.1 | 18 | |
| *hartmeyeri* | 41 | 4.1 | 30 | |
| | 64 | 4.9 | 37 | |

| ARTEN | R in mm | R : r | Zahl der Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|---|
| *velitaris* | 7 | 2.3 | 13 | |
| | 16 | 2.9 | 20 | |
| | 34 | 3.8 | 27 | |
| | 69 | 5.3 | 48 | |
| *preissi* | 13 | 2.4 | 18 | |
| | 82 | 4.7 | 52 | |
| | 115 | 5.5 | 64 | |
| *preissi albanicus* | 24 | 3 | 24 | |
| | 43 | 3.4 | 32 | |
| | 63 | 3.8 | 42 | |
| *sumbawanus* | 11 | 2.8 | 13 | |
| | 25 | 3.1 | 20 | |

Nicht nur die Zahl der Paxillen, sondern auch die der Paxillenstachelchen ist bei grösseren Exemplaren immer bedeutender als bei kleinen. Sehr kleine Exemplare zeigen bei allen Arten noch keine zentralen Paxillenstachelchen; diese erscheinen je nach der Art bald früher bald später. Bei manchen Arten stellen sie sich schon frühzeitig ein, und ihre Zahl nimmt dann mit dem Alter immer mehr zu. Bei andren Arten erscheint ein zentrales Paxillenstachelchen erst bei grösseren Exemplaren, und ihre Zahl wächst dann nur langsam.

Die Madreporenplatte grenzt bei den kleinsten Exemplaren unmittelbar an die Randplatten. Bei grossen Exemplaren ist sie immer durch mehrere Reihen von Paxillen von den Randplatten getrennt.

Die Körnelung der oberen Randplatten ist bei jungen Exemplaren stets beträchtlich lockerer als bei grösseren. Während die Körnchen bei alten Exemplaren oft so dicht gedrängt stehen, dass sie polyedrisch werden, erscheinen sie bei jungen stets rund und weit von einander entfernt.

Auch die Beschuppung der unteren Randplatten ist bei jungen Exemplaren stets sehr locker und spärlich, und die Schüppchen sind stets durch grössere nackte Flächen von einander getrennt, wenn auch bei älteren Exemplaren der gleichen Art die Beschuppung ganz dicht ist und die Fläche der Platten völlig verdeckt. Die Schüppchen selbst enden bei den jüngsten Exemplaren stets spitz, während sie bei älteren Exemplaren vielfach ein abgestutztes oder abgerundetes Ende zeigen.

Bei den jüngsten Exemplaren zeigen sich hier längs des aboralen Randes nie verlängerte Stacheln, die bei älteren Exemplaren so häufig hier eine Querreihe bilden. Wenn eine solche entsteht, so erscheint sie zuerst auf der 1. unteren Randplatte in Form einiger etwas verlängerter Schüppchen auf der Mitte der Platten. Allmählich werden solche verlängerte Schüppchen auch auf der 2. Randplatte, dann auf der 3. u. s. w. sichtbar; sie rücken dabei immer näher an den aboralen Rand und erscheinen bei grösseren Exemplaren als spitze längere Stacheln.

Von den Randstacheln der unteren Randplatten ist bei den jüngsten Exemplaren aller

Arten stets nur einer gross und kräftig entwickelt; die übrigen sind verhältnissmässig viel kleiner als bei den älteren Exemplaren, selbst wenn sie bei diesen ebenso gross werden wie der grosse Randstachel selbst. Sind sie bei älteren Exemplaren viel kleiner als dieser, so können sie bei sehr jungen Exemplaren selbst ganz fehlen; sie sind in diesem Falle wenigstens noch nicht zu unterscheiden von den kleinen Schüppchen. So ist z.B. bei *A. irregularis* an den jüngsten Exemplaren der kleine adorale oberste Randstachel noch nicht zu erkennen, und unter dem grossen Randstachel findet sich nur erst ein oder zwei weitere viel kleinere. Bei sehr jungen Exemplaren der *Pectinatus*- und *Irregularis*-Gruppe sind noch nicht mehr als 2 oder 3 Randstacheln unter einander zu erkennen, davon ist einer viel grösser als die andren. In der *Articulatus*- und *Marginatus*-Gruppe, bei denen ältere Exemplare zwei (3) Randstacheln von gleicher Grösse neben einander zeigen, ist bei jungen Exemplaren der adorale Randstachel viel kleiner als der aborale.

Die Zahl der Ventrolateralplatten ist bei den jüngsten Exemplaren aus allen Gruppen, die ich untersuchen konnte, zunächst auf eine einzige jederseits beschränkt sowohl bei pluriventralen wie bei biventralen Arten. Sehr bald aber erscheint bei den pluriventralen Arten eine 2. und 3. Platte, denen später allmählich weitere folgen. Bei den biventralen Arten kommt die zweite Platte bald früher bald später zum Vorschein.

Auf den Adambulakralplatten ist bei den jüngsten Exemplaren die innere Reihe von 3 Furchenstacheln stets wohl entwickelt, auch die zweite Reihe ist vorhanden, doch ist hier zunächst nur 1 Stachel kräftiger entwickelt, die übrigen sind viel kleiner, oft nur rudimentär, auch wenn sie bei älteren Exemplaren die gleiche Grösse wie jener erreichen. Äussere Furchenstacheln fehlen den jüngsten Exemplaren ganz, sie entstehen erst später allmählich in immer grösserer Zahl je nach der Art.

Verschiedene Merkmale, die für die Bestimmung der Arten von Wichtigkeit sind, finden sich schon bei sehr jungen Exemplaren ähnlich entwickelt wie bei älteren. Dazu gehören die Stacheln der oberen Randplatten. Finden sich solche bei älteren Exemplaren, so sind sie in der Regel auch schon an ganz jungen Exemplaren deutlich zu erkennen. Nur bei den Arten, die im späteren Alter mehrere kleine Stacheln oder vergrösserte Körner in Querreihen tragen wie *A. formosus*, *A. irregularis* var. *serrata*, ist bei jungen Exemplaren deren Zahl geringer oder es sind nur erst Spuren von ihnen auf den distalen Platten zu erkennen. Die Gestalt der oberen Randplatten zeigt bei Exemplaren sehr verschiedener Grösse kaum nennenswerte Unterschiede.

Stehen bei älteren Exemplaren unter dem grossen unteren Randstachel 2 fast gleichgrosse kleinere Stacheln neben einander, wie z.B. bei *A. scoparius*, *A. velitaris*, *A. preissi*, so lässt sich dieses Merkmal schon an sehr jungen Exemplaren feststellen, bei denen diese beiden Stacheln zwar verhältnissmässig viel kleiner erscheinen, aber beide schon beträchtlich grösser sind als die Schüppchen und nahezu von gleicher Grösse.

Ein Merkmal tritt gelegentlich bei jugendlichen Exemplaren viel ausgeprägter auf als bei erwachsenen. Es ist der Rückenanhang, eine warzenförmige Erhebung im Zentrum des Rückens.

Man trifft diese Erhebung bei einer Reihe von Arten gelegentlich an, ohne dass sie als Artkennzeichen angesehen werden darf. Denn zahlreiche Exemplare dieser Arten zeigen keine Andeutung davon. Sie findet sich z.B. bei vielen Exemplaren von *A. kagoshimensis* als sehr deutliche warzenförmige Erhebung; bei verschiedenen Exemplaren dieser Art fand ich aber keine Spur davon. Dieser Rückenanhang zeigt sich auch bei *A. irregularis* ziemlich häufig in unbedeutender Ausbildung. Bei einigen kleinen Exemplaren dieser Art, deren Fundort mir nicht bekannt ist, war er zu einem langen stielförmigen Fortsatz verlängert, wie er nur bei einigen Porcellanasteridae wieder auftritt. Auch bei einigen Individuen des nur in kleinen Exemplaren bekannten *A. hermatophilus* von den Azoren fand ich diesen Anhang ungewöhnlich gross (Taf. 3, Fig. 9), während er anderen ganz fehlte.

## ENTWICKLUNGSRICHTUNGEN BEI ASTROPECTEN.

Bei der stammesgeschichtlichen Entwicklung innerhalb der Gattung *Astropecten* treten an einer Anzahl von Skeletteilen ganz bestimmte Entwicklungsrichtungen in ausgesprochener Weise hervor. Sie ermöglichen es die zahlreichen Arten der Gattung zu verschiedenen stammesgeschichtlichen Entwicklungsreihen zusammenzustellen und die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Arten-Gruppen, vielfach auch selbst der einzelnen Arten zu einander mit grosser Sicherheit festzustellen.

Die verschiedenen Entwicklungsrichtungen laufen dabei einander durchaus parallel.

Die wichtigsten dieser Entwicklungsrichtungen bei der Gattung *Astropecten* sind die folgenden:

1., die Zahl der Ventrolateralplatten wird allmählich immer geringer.

2., die Zahl der unteren Randstacheln wird allmählich immer geringer, wobei einer der Stacheln auf Kosten der übrigen immer mächtiger wird.

3., die ursprünglich fast vertikale Anordnung der unteren Randstacheln geht allmählich in eine horizontale über unter gleichzeitiger Verringerung ihrer Zahl.

4., von den ursprünglich gleichartigen ventralen Furchenstacheln wird einer allmählich immer stärker; selten schliesst sich ihm dabei ein benachbarter an. Bei den biventralen Arten wird dieser Vorgang allmählich wieder rückgängig gemacht, so dass bei vielen Formen der *Velitaris*-Gruppe der ursprüngliche gleichartige Zustand wieder erreicht wird.

5., die Zahl der oberen Randstacheln wird allmählich immer geringer bis zum vollständigen Verschwinden.

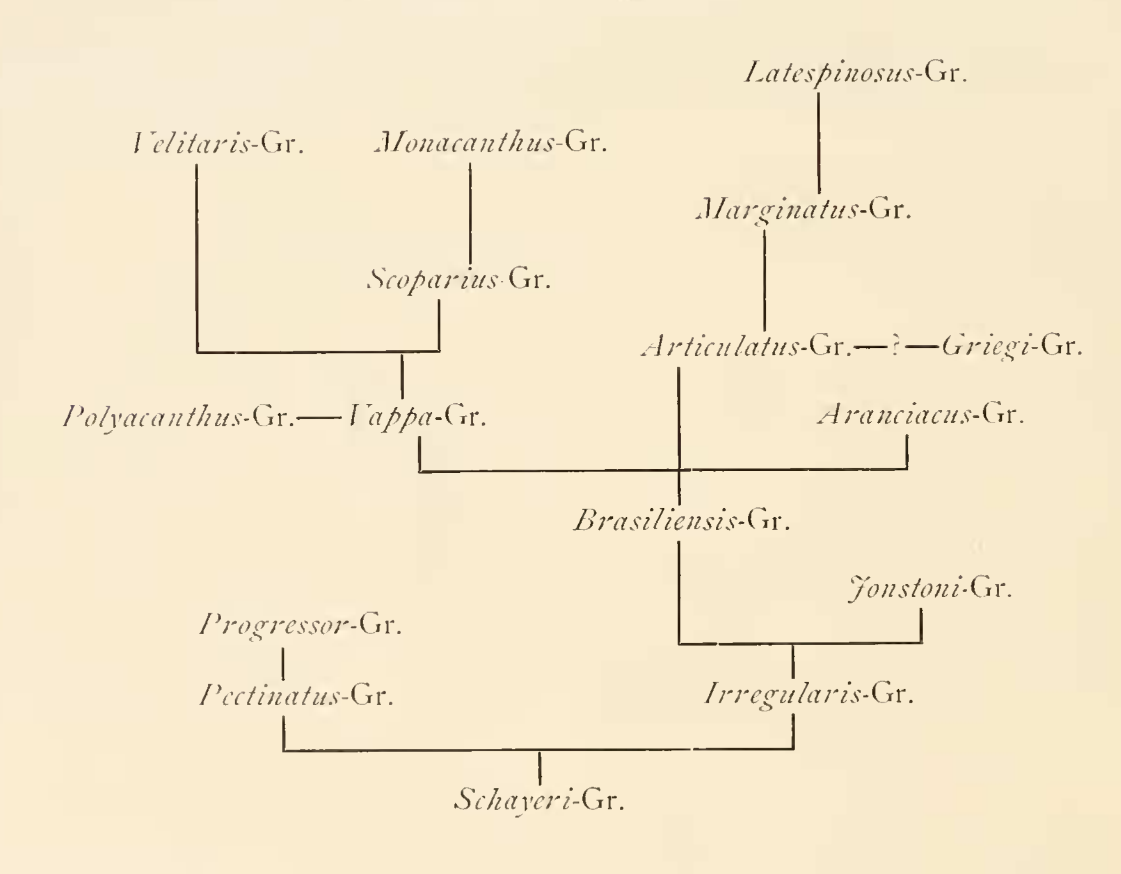
6., die oberen Randplatten, die ursprünglich etwa so breit sind wie hoch, werden allmählich immer schmäler bei gleichbleibender Höhe.

In einigen Fällen konnte nachgewiesen werden, dass beim Verfolgen einer bestimmten Entwicklungsrichtung zuerst ein Maximum erreicht wird, über das hinaus aber die erreichte Entwicklungshöhe wieder rückgängig gemacht wird, bis zuletzt wieder der ursprüngliche Zustand

erreicht ist. Ein Beispiel dafür findet sich bei den ventralen Furchenstacheln, auf die oben unter N⁰ 4 hingewiesen wurde.

Ein andres Beispiel lässt sich in der Bestachelung der oberen Randplatten finden. Die Reduktion dieser Bestachelung spielt bei der Artenbildung innerhalb der biventralen Formen und andrer Gruppen eine hervorragende Rolle. Ausgangspunkt dabei ist eine reiche Bestachelung, wie sie zuerst bei *A. brasiliensis* entwickelt ist. Diese stellt aber schon eine Entwicklungshöhe dar, die als Maximum in einer bestimmten Entwicklungsrichtung erreicht worden ist. Denn die ursprünglichen pluriventralen Formen der *Pectinatus-* und *Irregularis-*Gruppe hatten ganz stachellose oder nur schwach bestachelte obere Randplatten, häufig nur etwas vergrösserte Körnchen, die aber gerne in Mehrzahl auftreten und Querreihen bilden. Von *A. brasiliensis* an mit seinen kräftig entwickelten Reihen von Innen- und Aussenstacheln wird die Bestachelung allmählich wieder abgebaut, und die Endformen aller Entwicklungsreihen haben stachellose obere Randplatten. In der *Marginatus-* und *Latespinosus-*Gruppe z.B. ist dieser Endzustand erreicht, und hier treffen wir wieder wie in der *Pectinatus-* und *Irregularis-*Gruppe einzelne Arten an, die Querreihen winziger Stachelchen auf den oberen Randplatten erworben haben (*A. regalis* und *A. productus*).

## STAMMBAUM DER GRUPPEN VON ASTROPECTEN.



## STAMMESGESCHICHTE VON ASTROPECTEN.

Als die ursprünglichsten der uns bekannten Arten von *Astropecten* müssen wir die seriventralen Formen, die die *Schayeri*-Gruppe bilden, ansehen, deren typische Vertreter durch zahlreiche, in mehrere wohl entwickelte Reihen angeordnete Ventrolateralplatten, zahlreiche, unter einander stehende untere Randstacheln und gleichartige ventrale Furchenstacheln sich auszeichnen. An *A. schayeri* von Tasmanien schliessen sich eine Anzahl von Arten, die in grösseren Tiefen des Pacifik und des Atlantik gefunden sind; zu letzteren gehört *A. mesactus* von Tristan da Cunha und *A. sphenoplax* von Irland.

Von dieser *Schayeri*-Gruppe entspringen nun zwei ganz verschiedene Zweige, die beide dadurch ausgezeichnet sind, dass bei ihnen die Ventrolateralplatten an Zahl sich verringern und jederseits nur noch eine einzige Längsreihe mit 3 oder mehr Platten bilden (pluriventrale Formen von *Astropecten*); von weiteren Plattenreihen finden sich höchstens noch einzelne winzige Reste.

Der eine dieser beiden Zweige wird durch die *Pectinatus*-Gruppe dargestellt, die noch die kammförmig angeordneten unteren Randstacheln und die gleichartigen Furchenstacheln der *Schayeri*-Gruppe aufweist und sich durch auffallend spitze Arme auszeichnet. Diese Gruppe ist ganz auf den westlichen Pacifik beschränkt und verbreitet sich hier von Tasmanien über die Philippinen bis Japan. Bisher sind 6 Arten davon bekannt. *A. pectinatus* von Australien gehört hieher, der mit *A. schayeri* im übrigen ganz übereinstimmt; ferner *A. astropectinides* von den Philippinen und *A. formosus* (= *ludwigi*) von Japan, die beide von Fisher wegen der ursprünglichen serialen Anordung ihrer Gonaden in eine besondere Gattung *Ctenopleura* gestellt werden. Die Arten dieser Gruppe leben noch zum Teil in grösseren Tiefen, zum Teil sind es Litoralformen. Aus dieser Gruppe hat sich bei Neu-Guinea eine biventrale Form entwickelt, *A. progressor*, bei der nur noch zwei Ventrolateralplatten vorkommen, und bei der ausserdem die unteren Randstacheln horizontal neben einander in gleicher Höhe sich anordnen, statt wie bisher vertikal unter einander, doch ohne dass eine Reduktion ihrer Zahl eintritt.

Den andren Zweig, der von der *Schayeri*-Gruppe ausgeht, stellt die *Irregularis*-Gruppe dar, die den Ostatlantik von den Lofoten bis zum Kapland bewohnt. Sie bildet mit *A. pontoporaeus* vom Kapland und Natal, *A. africanus* von Westafrika, *A. pentacanthus* vom Mittelmeer und *A. irregularis* vom übrigen Europa eine Reihe von Formen, die nicht scharf unterscheidbar sind von einander und vielleicht am besten als Lokalformen einer einzigen Art, *A. irregularis* angesehen werden. Die unteren Randstacheln erinnern noch an die von *A. schayeri*, doch sind sie meist weniger steil angeordnet; von den ventralen Furchenstacheln aber ist einer vergrössert. Das Ende der Arme ist abgerundet, und die Bestachelung der oberen Randplatten ist sehr unbedeutend oder fehlt ganz, ist aber ausserordentlich variabel.

Ein kleiner Seitenzweig, der von der *Irregularis*-Gruppe ausgeht, ist die *Jonstoni*-Gruppe. Die unteren Randstacheln, die bei der *Irregularis*-Gruppe noch schräg unter einander angeordnet sind, ordnen sich hier so an, dass sie horizontal neben einander stehen unter Verringerung ihrer Zahl auf 2—3. Der ursprünglichere Vertreter dieser Gruppe, *A. dahomensis*, kömmt bei

Westafrika vor, die extremere Form mit breiten flachen Armen und nackten unteren Randplatten, *A. jonstoni*, lebt im westlichen Mittelmeer.

Aus der *Irregularis*-Gruppe entsteht auch die *Brasiliensis*-Gruppe durch Verringerung der Zahl der unteren Randstacheln, die zwar noch schräg unter einander stehen, von denen jedoch einer beträchtlich stärker wird wie die übrigen, und zwar der zweite von oben. Bei der Hauptform dieser Gruppe, *A. brasiliensis*, erhält ein Furchenstachel der zweiten Reihe eine hervorragende Grösse, und die Bestachelung der oberen Randplatten wird sehr kräftig; es zeigt sich auf ihnen eine Reihe von Innenstacheln, die auf der ersten Platte mit einem besonders kräftigen Stachel beginnt, nach aussen aber schwächer wird, sowie eine Reihe von Aussenstacheln, die den ersten Platten meist fehlt; die oberen Randplatten sind auf den freien Armen etwa so breit als hoch und lang. In der Ausdehnung ihrer Bestachelung zeigt sich eine grosse Variabilität, und es entstehen auch Formen ohne obere Randstacheln. Die *Brasiliensis*-Gruppe ist an der Ost- und Westküste von Amerika durch eine Anzahl von z. T. schwer unterscheidbaren Formen vertreten, sie findet sich noch in einer Form bei Japan wieder, die von dem *A. brasiliensis* von Brasilien kaum als Varietät zu unterscheiden ist. *A. brasiliensis* hat eine grosse phylogenetische Bedeutung, da auf ihn mit grosser Wahrscheinlichkeit die sämtlichen übrigen Gruppen von *Astropecten* direkt oder indirekt zurückzuführen sind. Die ursprünglicheren Vertreter dieser Gruppen sind auch alle dadurch ausgezeichnet, dass sie die Gesamtgestalt und die am meisten in die Augen fallenden Merkmale von *A. brasiliensis* wie die Gestalt und Bestachelung der oberen Randplatten noch fast unverändert bewahrt haben; das zeigt vor allem *A. articulatus*, *A. aranciacus* und *A. vappa*, die drei ganz verschiedenen Gruppen angehören. Die Formen der *Brasiliensis*-Gruppe sind wie die allermeisten ihrer Abkömmlinge wesentlich litoral.

Von der *Brasiliensis*-Gruppe gehen nun drei grosse Zweige aus, die zunächst noch ganz den Habitus von *A. brasiliensis* bewahren. Zwei von ihnen verlieren den obersten der drei unteren Randstacheln von *A. brasiliensis* ganz, der schon bei dieser Art oft sehr klein wird. Sie besitzen dann einen grossen unteren Randstachel, unter dem noch ein kleinerer sich findet. Das ist einerseits bei der ostatlantischen *Aranciacus*-Gruppe der Fall, die noch die zahlreicheren Ventrolateralplatten der *Brasiliensis*-Gruppe behält, andrerseits bei der für den tropischen Indo-Pacifik ungemein charakteristischen *Vappa*-Gruppe mit all ihren zahlreichen Abkömmlingen, bei der die Zahl der Ventrolateralplatten jederseits auf 2 zurückgeht, den biventralen Formen von *Astropecten*. Bei der dritten Gruppe, der *Articulatus*-Gruppe, vollzieht sich eine Änderung in der Anordnung der unteren Randstacheln. Schon in der *Brasiliensis*-Gruppe kann man beobachten, dass die zwei oberen dieser Stacheln, die ursprünglich schräg unter einander standen, sich öfter neben einander in gleiche Höhe stellen, doch bleibt hier stets der oberste, adorale kleiner als der zweite und grösste Randstachel, der aboral davon steht. Bei der *Articulatus*-Gruppe stellen sich nun zwei oder selbst drei untere Randstacheln stets neben einander in gleiche Höhe, so dass sie alle mit einander eine einfache Längsreihe am Armrande bilden; aber stets sind wenigstens zwei an jeder Platte von etwa gleicher Länge und Stärke. Derartige Formen sind für das atlantische Küstengebiet von Amerika von Uruguay bis New Jersey höchst charakteristisch. Dazu gehört *A. articulatus* mit einer ganzen Anzahl schwer unterscheidbarer Formen, bei denen

u. a. die Bestachelung der oberen Randplatten ausserordentlich variirt oder selbst ganz fehlt wie bei *A. cingulatus*, ferner *A. antillensis* und *A. americanus*.

Letztere Art, die vor der Küste der Vereinigten Staaten grössere Tiefen (80—500 m) bewohnt, ist von ziemlich zartem und gebrechlichem Bau; besonders bemerkenswert bei dieser etwas aberranten Form ist eine dickhäutige Scheide, die die feineren borstenförmigen Stachelchen besonders der Ventralseite umhüllt. Mit dieser Art ist vielleicht eine eigentümliche Gruppe von *Astropecten*, die *Griegi*-Gruppe, näher verwandt, die erst in neuester Zeit aus grösseren Tiefen des Indopacifik bekannt wurde und sich durch die für *A. americanus* bezeichnenden Merkmale besonders auszeichnet, vor allem durch die häutige Scheide der feineren Stachelchen und durch den sehr zerbrechlichen Körper. Die unteren Randstacheln zeigen aber noch die Anordnung der *Brasiliensis*-Gruppe, nicht die der *Articulatus*-Gruppe wie *A. americanus*. Grössere Exemplare erhalten ungewöhnlich lange Arme (R = 6—10 r).

Jedenfalls ist aber aus der *Articulatus*-Gruppe die gleichfalls auf Amerika beschränkte *Marginatus*-Gruppe hervorgegangen, die sich von ihr hauptsächlich durch den sehr flachen Körper und die auffallend breiten unteren Randplatten auszeichnet, die die oberen fast unbestachelten Randplatten seitlich stark überragen. *A. marginatus* von Brasilien und Guayana sowie *A. regalis* von der Panama-Region gehören dazu.

Von ihr ist wieder die *Latespinosus*-Gruppe abzuleiten, die von der *Marginatus*-Gruppe nur dadurch sich unterscheidet, dass statt der zwei nebeneinander stehenden unteren Randstacheln nur noch ein einziger auf jeder Platte sich findet, der auffallend flach und breit wird. Diese Gruppe verbreitet sich von der Panama-Region (*A. latiradiatus*) über Hawai (*A. productus*) nach Japan (*A. latespinosus*) und dringt von da bis zu dem bengalischen Meerbusen und bis Amboina vor, wo sie durch *A. euryacanthus* und *A. alatus* vertreten ist. Es ist die einzige Gruppe der *Astropecten* mit 3 oder mehr Ventrolateralplatten, die in geringeren Tiefen des tropischen Indo-Pacifik vorkommt. Die sehr flachen Arme der beiden letzten Gruppen sind oft in auffallender Weise petaloid ausgebildet.

Die *Aranciacus*-Gruppe ist ebenfalls, wie oben erwähnt, unmittelbar von *A. brasiliensis* abzuleiten; von den unteren Randstacheln der *Brasiliensis*-Gruppe hat sie den kleinen adoralen vollständig verloren. Sie bleibt im Atlantik, ist aber auf die wärmeren Teile des Ostatlantik beschränkt und hat sich vor allem im Mittelmeer ausgebreitet. Ihr ursprünglichster Vertreter *A. aranciacus* erinnert noch in hohem Masse an *A. brasiliensis*. Bei *A. platyacanthus* beginnen die oberen Randplatten schmäler zu werden, behalten aber ihre Höhe, während der auf ihnen stehende Stachel besonders lang und kräftig wird; ein Extrem in dieser Richtung bildet *A. bispinosus*. Weitere Formen sind *A. spinulosus* aus dem Mittelmeer, *A. hermatophilus* von den Azoren und *A. guineensis* von Westafrika.

Im Gegensatz zu der kleinen nur etwa 6 Arten umfassenden ostatlantischen *Aranciacus*-Gruppe ist die in ähnlicher Entwicklungsrichtung unter Verlust des obersten Randstachels aus *A. brasiliensis* hervorgegangene *Vappa*-Gruppe mit ihren Abkömmlingen im tropischen Indo-Pacifik zu einer erstaunlich reichen Formenentwicklung gelangt. Sie stellen die biventralen Formen der Gattung *Astropecten* vor, bei denen die Reduktion des Ventrolateralskeletes ihr Extrem erreicht hat; es sind nur noch 2 Ventrolateralplatten jederseits übrig geblieben. Man

darf daher diese Gruppe als die modernste unter allen Gruppen von *Astropecten* bezeichnen. Übrigens zeigt sich bei einigen der ursprünglichsten Vertreter der biventralen Formen gelegentlich noch ein ganz winziges Stachelchen adoral vom dem grossen unteren Randstachel als letzter Rest des verloren gegangenen obersten Randstachels der *Brasiliensis*-Gruppe, so bei *A. koehleri, A. andersoni, A. indicus.*

Die biventralen Formen haben sich über das ganze Gebiet der tropischen indopacifischen Region verbreitet und vertreten hier, abgesehen von wenigen Arten der *Latespinosus*-Gruppe, im Bereich der litoralen Zone (bis ca. 100 m Tiefe) ganz allein die grosse Gattung *Astropecten.* Sie verbreitet sich auch nicht über das Gebiet hinaus. Ihre Vertreter finden sich wohl noch in etwas grösserer Tiefe. Die äussersten Grenzen ihrer horizontalen Verbreitung sind, wie bisher bekannt, das Rote Meer, Mozambique, Mauritius, Australien, Neuseeland, Samoa-Inseln, Hawai-Inseln, Hakodate in Japan. Nur an den äussersten Grenzen ihres Verbreitungsgebietes, im Süden von Australien, bei Japan und Hawai kommen Vertreter andrer Gruppen von *Astropecten* (ausser der *Latespinosus*-Gruppe) in der litoralen Zone neben ihnen vor.

Die Form, von der die *Vappa*-Gruppe aller Wahrscheinlichkeit nach abzuleiten ist, ist *A. brasiliensis*, und es ist daher sehr interessant, dass das Vorkommen einer zu dem Formenkreis dieser Art gehörenden Lokalform *kochianus* bei Japan von mir selbst mit Sicherheit festgestellt worden ist. Wie für die *Latespinosus*-Gruppe, so kann auch für die *Vappa*-Gruppe Japan als das Einbruchstor angesehen werden, von wo aus sie in das tropische indopacifische Gebiet eingedrungen sind. Beide Gruppen, bezw. ihre Vorfahren stammen offenbar von Amerika und wanderten über Japan in das indopacifische Inselgebiet ein. Die *Latespinosus*-Gruppe machte darin nur geringe Fortschritte und gelangte mit wenigen Arten nicht über den bengalischen Meerbusen hinaus; die *Vappa*-Gruppe mit ihren Abkömmlingen verbreitet sich aber über das ganze Gebiet bis zu seinen äussersten Grenzen und erzeugte darin eine erstaunliche Fülle von verschiedenartigen Formen.

*A. vappa* und eine Anzahl ihr nahestehender Formen, die die eigentliche *Vappa*-Gruppe bilden, haben noch ganz das Aussehen von *A. brasiliensis*, besonders in der Gestalt der oberen Randplatten und deren Bestachelung; sie besitzen eine vollständige Reihe von Aussenstacheln, die nur den ersten Platten fehlen können, und wenigstens auf der ersten oberen Randplatte einen kräftigen Innenstachel, der meist noch auf einer Reihe weiterer Platten vorkommt. Derartige Formen finden sich bis zum roten Meer und bis in den Süden von Australien verbreitet, wo *A. vappa* selbst zu Hause ist, und wo aus ihr durch Vermehrung der oberen Randstacheln die merkwürdige *A. triseriatus* entsteht.

Wie in der *Aranciacus*-Gruppe, so macht sich auch in der *Vappa*-Gruppe das Bestreben geltend, Formen hervorzubringen, bei denen längs der ganzen Arme die oberen Randplatten allmählich schmäler werden; während uns aber aus der *Aranciacus*-Gruppe nur zwei derartige Formen vorliegen, *A. platyacanthus* und als Endform *A. bispinosus,* bei der zugleich ein Extrem in dieser Richtung erreicht ist, und bei der auf den hohen und sehr schmalen oberen Randplatten ein einziger, aber auffallend hoher und kräftiger Stachel steht, finden wir ausgehend von der *Vappa*-Gruppe eine ganze Gruppe von Arten, die *Polyacanthus*-Gruppe, in der uns alle Stufen dieser Entwicklung vorliegen. Die extremste Form, ein vollständiges Gegenstück zu der

mediterranen *A. bispinosus*, ist der wohlbekannte *A. polyacanthus*, dessen obere Randstacheln ebenfalls ein Maximum an Grösse erreichen. Die übrigen Arten der *Polyacanthus*-Gruppe sind nur von Japan bis Hinterindien und bis zu den Philippinen verbreitet, *A. polyacanthus* selbst aber bewohnt die ganze Region, so weit sie überhaupt von biventralen Arten bewohnt wird; es gibt keine Art in der Gattung *Astropecten*, die ein so grosses Verbreitungsgebiet hat wie *A. polyacanthus*; diese Art besitzt jedenfalls eine ungewöhnlich grosse Verbreitungsfähigkeit.

Die eigentliche *Vappa*-Gruppe, bei der die oberen Randplatten grösstenteils nicht höher als breit sind, zeigt bei ihrer Weiterentwicklung das Bestreben die Stacheln der oberen Randplatten mehr und mehr einzubüssen; die extremsten Formen zeigen keinerlei Stacheln mehr auf diesen Platten. Dabei werden zwei verschiedene Wege eingeschlagen. Der eine führt in die *Scoparius*-Gruppe. Bei dieser bleibt die ganze Reihe der Aussenstacheln unverändert erhalten, die nur den ersten Platten fehlen können, während die Innenstacheln sämtlich verschwinden. Derartige Formen finden sich überall im Gebiet verbreitet und sind zum Teil von stattlicher Grösse wie *A. scoparius* bei Japan, *A. hemprichi* im roten Meer und Ostafrika, *A. mauritianus* bei Mauritius, *A. carcharicus* bei Australien und Formosa.

Die daraus entstehenden Formen mit Resten der Aussenstacheln oder ganz unbestachelten oberen Randplatten bilden den Kern der *Monacanthus*-Gruppe, die hauptsächlich bei Ceylon und den Sunda-Inseln verbreitet ist.

Auf dem andren Wege gehen die Aussenstacheln zuerst ganz oder grösstenteils verloren, während wenigstens auf der ersten Platte, oft auf einer Anzahl proximaler Platten der Innenstachel zunächst erhalten bleibt.

Diese Formen und die schliesslich daraus hervorgegangenen Endformen, die die oberen Randstacheln ganz eingebüsst haben, sind in der *Velitaris*-Gruppe vereinigt, die besonders reich bei Australien und den kleinen Sunda-Inseln vertreten ist.

Die Endformen aller der von der *Vappa*-Gruppe ausgehenden Entwicklungsreihen zeigen stets ganz unbestachelte obere Randplatten; ihre Zuweisung zu natürlichen Gruppen begegnet einstweilen noch unüberwindlichen Schwierigkeiten. Wenn, wie ich es hier aus rein praktischen Gründen getan habe, diese Endformen unter die *Monacanthus*- und die *Velitaris*-Gruppe verteilt sind, so ist das nur als Notbehelf anzusehen.

## Verbreitung der seriventralen und pluriventralen Arten von Astropecten.

Westl. Indo-Pacifik | Japan (und Hawai) | Amerika (Pacifik) | Amerika (Atlantik) | Ost-Atlantik | Mittelmeer

alatus
curyacanthus
latespinosus
productus (Hawai)
latiradiatus
**Latespinosus**-Gruppe
ibericus
regalis
marginatus
**Marginatus**-Gruppe
bispinosus
griegi (Ostindien)
**Griegi**-Gruppe (Philippinen u. Banda-See 6 sp.)
pusillulus (Hawai)
cingulatus
antillensis
guincensis
hermatophilus
gruveli
platyacanthus
spinulosus
?
americanus
Monacanthus-Gruppe
Velitaris-Gruppe.
Scoparius-Gruppe
Polyacanthus-Gruppe
**Vappa**-Gruppe
kochianus
fragilis
ornatissimus
verrilli
armatus
erinaceus
sulcatus
peruvianus
articulatus
**Articulatus**-Gruppe
aranciacus
**Aranciacus**-Gruppe
brasiliensis
**Brasiliensis**-Gruppe
dahomensis
jonstoni
**Jonstoni**-Gruppe
weberi
irregularis
pentacanthus
africanus
pontoporaeus
**Irregularis**-Gruppe
(Philippinen) sinicus
imbellis
astropectinides
saganinus
formosus
**Progressor**-Gruppe (Neu-Guinea)
exiguus
(Australien) pectinatus
**Pectinatus**-Gruppe
schayeri
ctenophorus (Philippinen)
brevispinus
callistus (Hawai)
benthophilus
mesactus
sphenoplax
**Schayeri**-Gruppe

38

## Verbreitung der Arten von Astropecten im Indo-Pacifik.

| Gruppen | Rotes Meer | Westl. Indik | Bengalischer Meerbusen (Ceylon bis Penang) | Sunda-Inseln | Australien | Philippinen bis Formosa | Japan | Hawai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Velitaris*-Gruppe | | | velitaris<br>zebra | velitaris<br>sumbawanus<br>timorensis<br>zebra | velitaris<br>preissi<br>(problematicus)<br>hartmeyeri<br>zebra | velitaris | | |
| *Monacanthus*-Gr. | bonnieri | monacanthus | monacanthus<br>notograptus<br>orientalis<br>indicus<br>sarasinorum | monacanthus<br>granulatus<br>malayanus<br>pusillus<br>sarasinorum | granulatus | monacanthus<br>umbrinus | | |
| *Scoparius*-Gr. | hemprichi | hemprichi<br>pugnax<br>var. mascarena | tamilicus<br>indicus | tamilicus | carcharicus | formosanus | kagoshimensis<br>scoparius | |
| *Vappa*-Gr. | orsinii | mauritianus | bengalensis<br>koehleri | acanthifer<br>koehleri | triseriatus<br>vappa | | | hawaiensis |
| *Polyacanthus*-Gr. | polyacanthus | polyacanthus<br>inutilis | polyacanthus<br>debilis<br>andersoni | polyacanthus<br>novae-guineae<br>javanicus<br>andersoni | polyacanthus | polyacanthus<br>mindorensis | polyacanthus<br>gisselbrechti | polyacanthus |
| *Latespinosus*-Gr. | | | euryacanthus | alatus | | | latespinosus | productus |
| *Brasiliensis*-Gr. | | | | | | | kochianus | |
| *Griegi*-Gr. | | | griegi | bandanus<br>celebensis | | 4 Arten | | pusillulus |
| *Progressor*- und *Pectinatus*-Gr. | | | | | progressor<br>pectinatus | sinicus<br>imbellis<br>astropectinides | formosus<br>sagaminus | |
| *Schayeri*-Gr. | | | | | schayeri | ctenophorus | brevispinus | callistus |

## GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER ASTROPECTEN-ARTEN.

Die Gattung *Astropecten* ist in allen wärmeren Meeren verbreitet und fehlt im arktischen und subarktischen sowie im antarktischen und subantarktischen Gebiet vollständig. Im Atlantik geht sie bei Europa nördlich bis zu den Lofoten, ca 70° N (*A. irregularis*), bei Nordamerika bis Long Island, 40° 36′ N (*A. americanus*), im Süden erreicht die Gattung das Cap der guten Hoffnung, ca 35° S (*A. irregularis pontoporaeus*), Tristan da Cunha, ca 37° S (*A. mesactus*) und Uruguay, ca 35° S (*A. cingulatus*). Im Pacifik geht sie nördlich bis San Francisco, ca 38° N (*A. verrilli*) und bis Hakodate auf Yezo, ca 41° N (*A. gisselbrechti*), südlich bis Payta, Peru, ca 6° S (*A. brasiliensis peruvianus*), bis Auckland, Neu-Seeland, ca 37° S (*A. polyacanthus edwardsi*) und bis zur Bass-Strasse bei Tasmanien, ca 40° S (*A. schayeri* und *A. pectinatus*).

Weitaus die grösste Mehrzahl der Arten von *Astropecten* sind ganz auf die litorale Zone angewiesen und bewohnen Tiefen von 0—100 m. Einige der litoralen Arten finden sich aber auch in grösseren Tiefen. Nur zwei Gruppen der *Astropecten*-Arten, die Formen der *Schayeri*-Gruppe und besonders die der *Griegi*-Gruppe, sind ganz auf grössere Meerestiefen beschränkt und finden sich, soweit es bekannt ist, stets in mehr als 150 m Tiefe. In grösseren Tiefen als 1000 m sind bisher nur 3 Arten gefunden, *A. benthophilus* in 1408 m, *A. eremicus* in 1347 m und auffallender Weise *A. irregularis*, der hauptsächlich eine Litoralform ist, doch auch in grössere Tiefen geht; er soll nach Bell noch in einer Tiefe von 1829 m angetroffen worden sein.

Von der westpacifischen *Pectinatus*-Gruppe sind einige Arten nur aus grösseren Tiefen bekannt, *A. astropectinides* und *imbellis* aus ca 200 m, *A. sagaminus* aus 600 m. Die übrigen Arten sind litoral. Aus den übrigen Gruppen kennt man nur einzelne Vertreter, die bisher nur in grösseren Tiefen gefunden sind, *A. ornatissimus*, *sulcatus*, *americanus*, *timorensis* und *ibericus* in mindestens 80—100 m, *A. productus*, *malayanus* und *exiguus* in ca 200 m, *A. debilis* in ca 700 m.

Von den beiden nur aus grösseren Tiefen bisher nachgewiesenen Gruppen von *Astropecten* finden sich die Vertreter der *Schayeri*-Gruppe, die als die altertümlichste Gruppe anzusehen ist, sowohl im Atlantik wie im Pacifik, in beiden Meeren sowohl nördlich wie südlich vom Äquator in 164—1408 m Tiefe. Die Vertreter der *Griegi*-Gruppe dagegen fehlen im Atlantik und finden sich nur im Indik und Pacifik in 204—1347 m Tiefe. Doch sind, von den 2 atlantischen Arten der *Schayeri*-Gruppe abgesehen, sämtliche Arten dieser beiden Gruppen erst innerhalb der letzten 10 Jahre bekannt geworden, und unsere Kenntniss von der wirklichen Verbreitung der beiden Gruppen ist jedenfalls nur mangelhaft.

Die Verbreitung der litoralen Arten von *Astropecten* dürfte dagegen in den Hauptzügen jetzt schon ziemlich vollständig bekannt sein, und sie ist besonders interessant, da die meisten dieser Gruppen geographisch scharf abgegrenzte Bezirke bewohnen.

Im Atlantik wird der östliche Teil mit den europäisch-afrikanischen Küsten von ganz andren Gruppen bewohnt wie der westliche amerikanische Teil.

An den Küsten von Europa und Afrika von den Lofoten im Norden bis zum Kapland im Süden (und noch bis Natal) ist die *Irregularis*-Gruppe verbreitet, die hier auch in grösseren Tiefen vorkommt. Sie findet sich in der ganzen Nordsee bis zum Eingang der Ostsee (Öresund), fehlt aber in der Ostsee selbst; dagegen bewohnt sie noch fast das ganze Mittelmeer. Es ist neben der westpacifischen *Pectinatus*-Gruppe die altertümlichste von allen litoralen Gruppen der Gattung *Astropecten*. Neben ihr lebt die nächstverwandte kleine *Jonstoni*-Gruppe auf einem viel engeren Gebiet, nur auf das westliche Mittelmeer und Westafrika beschränkt. Noch eine dritte Gruppe, die *Aranciacus*-Gruppe, ist im Mittelmeer zu Hause; sie ist hier mit nicht weniger als 4 Arten ganz besonders reich vertreten, während zwei ihrer Arten sich noch in den benachbarten Teilen des Atlantik finden, wohin sich auch eine der Mittelmeerarten verbreitet hat.

Der Westatlantik wird ebenfalls von drei nahe mit einander verwandten Gruppen bewohnt. Die eine davon, die *Articulatus*-Gruppe, ist ganz auf dies Gebiet beschränkt und findet sich hier von Long-Island im Norden bis Uruguay im Süden. Die beiden andren Gruppen, die *Brasiliensis*- und die *Marginatus*-Gruppe, leben hier nur an den Küsten von Südamerika, finden sich aber auf der pacifischen Seite des Kontinentes wieder, und hier geht die *Brasiliensis*-Gruppe bis San Francisco im Norden und bis zur Nordgrenze von Peru im Süden. Die *Marginatus*-Gruppe ist hier auf Zentralamerika beschränkt. Bei Mexico lebt ausserdem noch ein Vertreter der *Latespinosus*-Gruppe, die eine höchst interessante Verbreitung hat, indem sie den Pacifik durchquert, einen Vertreter bei den Hawai-Inseln hat, auf der westlichen Seite des Pacifik bei Japan wieder erscheint und sogar in den Indik bis zum bengalischen Meerbusen vordringt.

Der westliche Teil des Pacifik, Japan, China, Philippinen und die Ostküste von Australien bis zur Bass-Strasse wird von der sehr altertümlichen *Pectinatus*-Gruppe bewohnt (Gattung *Ctenopleura* Fisher), die unmittelbar von *A. schayeri* abzuleiten ist. Ein biventraler Abkömmling dieser Gruppe, *A. progressor*, findet sich bei Neu-Guinea.

Alle die genannten Gruppen gehören zu den pluriventralen Formen von *Astropecten*, die also ganz ausschliesslich den Atlantik und die pacifischen Küsten von Amerika bewohnen. Im westlichen Pacifik treffen wir solche Formen noch in der *Latespinosus*- und *Pectinatus*-Gruppe. Bei Japan kommt aber neben diesen auch noch ein Vertreter der *Brasiliensis*-Gruppe vor, die wie die *Latespinosus*-Gruppe ebenfalls den Pacifik durchquert hat, aber dann nicht weiter westlich gewandert ist.

Die *Brasiliensis*-Gruppe aber, und zwar speziell der japanische Vertreter dieser Gruppe kann direkt als diejenige Form angesehen worden, von der die biventralen Formen der Gattung *Astropecten* abzuleiten sind, und diese Formen sind es, die eminent charakteristisch für den ganzen tropischen und subtropischen Indopacifik sind mit Ausnahme der amerikanischen Küsten. Sie sind ganz auf dies Gebiet beschränkt und entwickeln hier einen ausserordentlichen Formenreichtum. Die äussersten Grenzen ihrer Verbreitung reichen von Suez bis Mossambique, umfassen ganz Australien und den nördlichen Teil von Neu-Seeland, im Osten erstrecken sie sich wenigstens bis zu den Samoa-Inseln und Hawaii und reichen nördlich bis Hakodate in Japan. Innerhalb dieses ungeheuren Gebietes sind von litoralen *Astropecten*-Formen mit Ausnahme der wenigen Vertreter der *Pectinatus*- und *Latespinosus*-Gruppe sowie der einzigen, japanischen *Brasiliensis*-

Form nur biventrale Arten vorhanden. Während aber alle anderen Arten nur auf kleinere oder grössere Teile dieses Gebietes beschränkt sind, findet sich eine von ihnen, *A. polyacanthus*, überall, so weit dieses Gebiet reicht.

Den grössten Reichtum an biventralen Arten von *Astropecten* zeigt der bengalische Meerbusen, sowie das Gebiet der Sunda-Inseln; aus beiden Gebieten sind nicht weniger als je 15 Arten bisher bekannt geworden. Australien besitzt 10 biventrale Arten; von den Philippinen sind mir nur 3 Arten bekannt, von Formosa ebenfalls 3, von Japan 4 Arten. Bei Hawaii finden sich nur 2 biventrale Arten. Eine dieser Arten ist stets *A. polyacanthus*, die die einzige mir bekannte Art ist von den Fiji- und Samoa-Inseln sowie von Neu-Seeland. Aus dem persischen Golf ist nur 1 Art bekannt (*A. pugnax*), aus dem roten Meer 4 Arten, von der Ostküste von Afrika 3 Arten, von Mauritius nur 2 Arten; auch hier ist stets *A. polyacanthus* dabei. Bei Natal beginnt schon das Gebiet der pluriventralen Formen mit *A. pontoporacus*.

Aus dem vorhergehenden ergibt sich, wenn wir von der eigentümlichen, auf den West-Pacifik beschränkten *Pectinatus*-Gruppe absehen, dass die altertümlichsten der litoralen Formen von *Astropecten* auf den östlichen Atlantik beschränkt sind. Die amerikanischen Küsten, die atlantischen wie die pacifischen, werden ausschliesslich von jüngeren pluriventralen Formen bewohnt, von denen einzelne sich nach dem westlichen Pacifik verbreiten. Die modernsten Formen von *Astropecten*, die biventralen Arten, sind vollständig anf den tropischen und subtropischen Indo-Pacifik beschränkt mit Ausschluss der amerikanischen Küsten.

Bei der Verbreitung der Gattung *Astropecten* ist die scharfe Grenze höchst bemerkenswert, die Afrika und Vorderasien bilden. Diese Schranke war für die litoralen Arten der Gattung durchaus unüberwindlich. Auf der atlantischen Seite dieser Schranke leben die altertümlichsten der pluriventralen Formen, auf der indischen Seite die modernsten biventralen Formen, beide völlig unfähig einen Einbruch in das benachbarte Gebiet zu machen.

Nach der Verteilung der litoralen *Astropecten*-Arten lassen sich drei grosse Regionen sehr scharf von einander unterscheiden, deren jede die Tropen sowie die unmittelbar daran angrenzenden subtropischen und gemässigten Meeresgebiete umfässt.

1., der Ostatlantik mit dem Mittelmeer mit drei altertümlichen Gruppen von pluriventralen Arten, die ganz auf dies Gebiet beschränkt sind.

2., das amerikanische Gebiet umfässt die atlantische und die pacifische Seite von Amerika, die innig zusammengehören. Von den 4 pluriventralen Gruppen, die dies Gebiet bewohnen, sind 2 den beiden Seiten von Amerika gemeinsam, während je eine nur auf der Ost- oder Westseite vorkommt.

3., der westliche Indo-Pacifik ist ausgezeichnet durch den ausschliesslichen Besitz sämmtlicher biventraler Gruppen sowie der altertümlichsten pluriventralen *Pectinatus*-Gruppe, die aber ganz auf den Westpacifik beschränkt ist.

Diese drei Regionen stehen einander ganz selbständig gegenüber. Zwischen der ostatlantischen und der amerikanischen Region bestehen gar keine näheren Beziehungen, abgesehen davon, dass die amerikanische *Brasiliensis*-Gruppe von der ostatlantischen *Irregularis*-Gruppe

abstammen dürfte und umgekehrt die ostatlantische *Aranciacus*-Gruppe von der amerikanischen *Brasiliensis*-Gruppe.

Bei anderen Tiergruppen kommt es vielfach vor, dass westindische Arten im westafrikanischen Gebiet sich wiederfinden oder im Mittelmeer sehr nahe Verwandte haben. Bei *Astropecten* liegt nur eine einzige derartige Angabe vor, die noch nachgeprüft werden sollte. Koehler erwähnt das Vorkommen des amerikanischen *A. articulatus* (*duplicatus* Koehler) bei Afrika „au large de Rafinesque".

Viel inniger sind die Beziehungen zwischen der amerikanischen Region und dem westlichen Indo-Pacifik. Zwei von den drei westamerikanischen pluriventralen Gruppen durchqueren den Pacifik und erscheinen an den asiatischen Küsten. Die eine davon gelangt nur bis Japan (*Brasiliensis*-Gruppe), wird aber vermutlich die Stammform für alle biventralen Gruppen. Die andre dringt bis Ostindien und Amboina vor, ohne dass sie sich aber weiter entwickelt (*Latespinosus*-Gruppe). Als Etappenstationen für diese Einwanderer aus Nordamerika dienen die Hawaiischen Inseln und Japan.

Sehr auffallend ist es, dass die Hauptwanderungen, die im Verlauf der Stammesentwicklung von *Astropecten* anzunehmen sind, wesentlich von Ost nach West gingen. Die altertümlichsten der pluriventralen Formen finden wir im Ostatlantik; ihre Abkömmlinge besiedeln das atlantische Amerika und erscheinen dann auch auf der pacifischen Seite von Amerika. Diese westamerikanischen Gruppen durchqueren dann den stillen Ocean und gelangen nach Japan. Von dort aus verbreiten sich ihre Abkömmlinge bis zur ostafrikanischen Küste durch den ganzen indischen Ocean, der die modernsten aller *Astropecten*-Arten beherbergt.

Von Wanderungen in umgekehrter Richtung von West nach Ost finden sich in der Stammesgeschichte von *Astropecten* nur wenige und meist unbedeutende Spuren. Die ostatlantische *Aranciacus*-Gruppe dürfte von der amerikanischen *Brasiliensis*-Gruppe abstammen. Das Vorkommen von biventralen Arten bei Hawaii, den Fiji- und Samoa-Inseln beruht jedenfalls auf einer Einwanderung von Westen her.

Auf eine Wanderung von Süd nach Nord deutet die Verbreitung der *Pectinatus*-Gruppe, die vermutlich bei Australien ihren Ursprung nahm, wo noch der nahe verwandte aber viel ursprünglichere *A. schayeri* lebt; sie haben sich über die Philippinen bis nach China, Korea und Japan verbreitet.

---

## BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL FÜR DIE GRUPPEN VON ASTROPECTEN.

1. Ventrolateralplatten bilden jederseits mehrere (3) wohlentwickelte Längsreihen. Untere Randstacheln (manchmal ist nur 1 vorhanden) stehen schräg untereinander. Seriventrale Formen . . . 1. Schayeri-Gruppe

1[1]. Ventrolateralplatten bilden jederseits nur 1 Längsreihe (höchstens winzige Rudimente andrer Reihen) . . . . . . . . 2

2. Jederseits 3 oder mehr Ventrolateralplatten. Pluriventrale Formen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3

2'. Jederseits 2 (1) Ventrolateralplatten (selten 3, aber dann fast immer nur auf einer Seite eines Armwinkels). Tropischer und subtropischer Indo-Pacifik, nicht bei Amerika. Biventrale Formen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 12

3. Mehrere untere Randstacheln stehen unter einander und bilden auf jeder Platte eine schräge Reihe, so dass der unterste dem aboralen Plattenrande am nächsten steht . . . . . . 4

3'. Die sämtlichen unteren Randstacheln stehen neben einander in gleicher Höhe und bilden mit einander eine einfache Längsreihe auf jeder Seite der Arme . . . . . . . . . . . 9

4. Die unteren Randplatten sind mit feinen borstenartigen Stachelchen bedeckt, die von einer dicken häutigen Scheide umhüllt sind. Bewohnen grössere Tiefen im Indo-Pacifik . . . . . . . 11. **Griegi**-Gruppe

4'. Keine Stacheln mit häutiger Scheide . . . . . . . . 5

5. Adoral über oder neben dem grössten unteren Randstachel steht ein (2) kleinerer, der manchmal von sehr geringer Grösse ist 6

5'. Der oberste der unteren Randstacheln ist der grösste; kein kleinerer Stachel steht adoral über oder neben ihm . . . . . 8

6. Grössere Exemplare (R mindestens 25 mm) mit mindestens 3 grossen unteren Randstacheln von etwa gleicher Länge. Madreporenplatte nicht gelappt, meist ohne Papillen . . 7

6'. Unter dem grössten unteren Randstachel steht höchstens noch ein nur wenig kleinerer. Madreporenplatte meist gross mit gelapptem Rand und mit Papillen auf der Oberfläche. Aborale Stachelreihe der unteren Randplatten stets wohl entwickelt. Ein Furchenstachel der zweiten Reihe meist viel grösser als die andren. Amerika und Japan . . . . . . . . . . . . . 6. **Brasiliensis**-Gruppe

7. Ventrale Furchenstacheln von gleicher Grösse und Gestalt, nicht grösser als die inneren. Arme enden ziemlich spitz. Westpacifisch. 2. **Pectinatus**-Gruppe

7'. Einer der ventralen Furchenstacheln ist vergrössert. Armende abgerundet. Ostatlantisch . . . . . . . . . . . . . 4. **Irregularis**-Gruppe

8. Unter dem grossen unteren Randstachel steht ein ähnlicher kleinerer. Ostatlantik und Mittelmeer . . . . . . . . . 7. **Aranciacus**-Gruppe

8'. Unter dem grossen unteren Randstachel stehen 2—3 kleinere dünne Stacheln neben einander. Australien . . . . . . . 16a. *A. problematicus* n. sp.

9. Untere Randplatten ragen seitlich nicht vor (bei guter Konservierung) und bilden nicht allein den Rand der Arme . . 10

$9^1$. Untere Randplatten überragen seitlich die oberen und bilden allein den Rand der Arme. Körper ziemlich niedrig und flach. Arme breit, öfter petaloid. . . . . . . . . . . . 11

10. Der aborale untere Randstachel ist grösser als der adorale. Körper ziemlich niedrig und flach. Obere Randplatten klein. Arme nicht lang und schmal. Westafrika und Mittelmeer . . 5. **Jonstoni**-Gruppe

$10^1$. Wenigstens zwei untere Randstacheln sind von gleicher Grösse (bei jugendlichen Exemplaren ist der adorale kleiner) auf jeder Platte. Obere Randplatten oft sehr gross. Körper nicht niedrig und flach. Arme lang und schmal. Atlantisches Amerika . . 8. **Articulatus**-Gruppe

11. Zwei untere Randstacheln von gleicher Grösse auf jeder Platte (bei jugendlichen Exemplaren ist der adorale kleiner). Amerika. 9. **Marginatus**-Gruppe

$11^1$. Nur ein unterer Randstachel von grosser Breite auf jeder Platte. 10. **Latespinosus**-Gruppe

12. Mehrere untere Randstacheln neben einander in gleicher Höhe. 3. **Progressor**-Gruppe

$12^1$. Ein grosser unterer Randstachel, unter ihm meist ein kleinerer. 13

13. Alle oberen Randplatten schmäler als lang und hoch; alle (manchmal ohne 2.—4. Platte) mit Stacheln, die sämtlich dem Innenrand der Platten viel näher stehen als deren unterem Rand. . 13. **Polyacanthus**-Gruppe

$13^1$. Obere Randplatten der distalen Armhälfte nicht schmäler als lang und hoch, ohne oder mit Aussenstachel, der dem Innenrand der Platten nicht näher steht als deren unterem Rand . 14

14. Alle oberen Randplatten der distalen Armhälfte mit einem Aussenstachel. . . . . . . . . . . . . . . . 15

$14^1$. Die distalen oberen Randplatten unbestachelt . . . . 16

15. Wenigstens die erste obere Randplatte mit Stachel am Innenrand, der grösser ist als die übrigen oberen Randstacheln . . 12. **Vappa**-Gruppe

$15^1$. Erste obere Randplatte ohne Stachel am Innenrand oder mit solchem, der kleiner ist als andere obere Randstacheln . . . 14. **Scoparius**-Gruppe

16. Die erste obere Randplatte ohne Innenstachel; ist ein sehr kleiner Innenstachel vorhanden, dann tragen die unteren Randplatten keine Stacheln am aboralen Rand. Schüppchen der unteren Randplatten sehr kurz und breit, ebenso ihre aboralen Stacheln; aboraler Furchenstachel der zweiten Reihe oft vergrössert . . 15. **Monacanthus**-Gruppe

$16^1$. Wenigstens die erste obere Randplatte mit kräftigem Innenstachel; wenn aber hier Innenstacheln fehlen, sind die Schüppchen der unteren Randplatten lang und schmal (band-, griffel- oder borstenförmig) und ebenso ihre aboralen Stacheln. Furchenstacheln der zweiten Reihe sind schlank und fast gleichartig . 16. **Velitaris**-Gruppe

## BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL DER ARTEN VON ASTROPECTEN.

### 1. **Schayeri**-Gruppe.

1. Nur 1 unterer Randstachel . . . . . . . . . . . . . 2

$1^1$. Mehrere untere Randstacheln . . . . . . . . . . . . 3

2. Obere Randplatten mit Aussen- und Innenstacheln bis zum Armende; untere Randplatten mit aboraler Stachelreihe. R = 3.2 r (R = 32 mm mit 22 Randplatten) . . . . . . . . . . . *A. brevispinus* Sladen

$2^1$. Obere Randplatten ohne Stacheln; untere Randplatten ohne aborale Stachelreihe. R = 2.5 r (R = 19 mm mit 16 Randplatten) . . . *A. benthophilus* Ludwig

3. Mit etwa 10 unteren Randstacheln. R = 4.5 r (R = 52 mm mit 30 Randplatten) . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. sphenoplax* Bell

$3^1$. Mit höchstens 6 unteren Randstacheln . . . . . . . 4

4. Alle oberen Randplatten mit Stacheln . . . . . . . 5

$4^1$. Obere Randplatten ohne Stacheln . . . . . . . . . 6

5. Untere Randplatten mit aboraler Stachelreihe. R = 3.1 r (R = 55 mm mit 20 Randplatten. . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. schayeri* nov. sp.

$5^1$. Untere Randplatten ohne aborale Stacheln. R = 3 r (R = 12 mm mit 14 Randplatten) . . . . . . . . . . . . . . . . *A. ctenophorus* Fisher

6. R = 3 r (R = 34 mm mit 21 Randplatten) . . . . . . . . *A. mesactus* Sladen

$6^1$. R = 4.4 r (R = 55 mm mit 40 Randplatten) . . . . . . . *A. callistus* Fisher

### 2. **Pectinatus**-Gruppe.

1. Obere Randplatten ohne Stacheln . . . . . . . . . 2

$1^1$. Obere Randplatten mit Stacheln . . . . . . . . . 3

2. 12 Randplatten bei R = 14 mm (R = 2.4 r). China . . . . . *A. sinicus* nov. sp.

$2^1$. 16 Randplatten bei R 14 mm (R = 2.7 r). Japan . . . . . *A. formosus* Sladen juv.

3. Höchstens 1 Stachel auf einer oberen Randplatte . . . . 4

$3^1$. Querreihen von mehreren kleinen Stacheln auf den oberen Randplatten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

4. Alle oberen Randplatten mit Stacheln . . . . . . . 5

$4^1$. Die distalen oberen Randplatten ohne Stacheln. 18 Randplatten bei R = 24 mm (R = 3.4 r). Philippinen . . . . . . . . . *A. imbellis* Sladen

5. Arme länger. R = 3.4 r bei R = 24 mm mit 22 Randplatten. Japan. *A. sagaminus* nov. sp.

$5^1$. Arme kürzer. R = 3.4 r bei R = 48 mm mit 21 Randplatten. S. O. Australien . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. pectinatus* Sladen

6. Nur 4 untere Randstacheln bei R = 129 mm (R = 5.2 r). Philippinen. *A. astropectinides* Fisher

$6^1$. Mehr als 4 untere Randstacheln bei R = 89 mm (R = 3.5 r). Japan. *A. formosus* Sladen (= *ludwigi* de Loriol).

### 3. **Progressor**-Gruppe.

*A. progressor* nov. sp.

### 4. **Irregularis**-Gruppe.

1. Äussere Furchenstacheln fehlen meist ganz. Kapland . . . . *pontoporaeus* Sladen

$1^1$. Äussere Furchenstacheln gewöhnlich vorhanden . . . . 2

2. Obere Randplatten ohne Stacheln. Mittelmeer . . . . . . . *pentacanthus* Delle Chiaje

$2^1$. Obere Randplatten mit Stacheln oder gröberen Körnern wenigstens im äusseren Teil der Arme . . . . . . . . . 3

3. Arme länger; R (50 mm) = 4—5 r. Senegambien . . . . . *africanus* Koehler

$3^1$. Arme kürzer; R (50 mm) = 3—4 r . . . . . . . . 4

4. Madreporenplatte so lang wie 3—4 Randplatten. Senegambien. *A. weberi* nov. sp.

$4^1$. Madreporenplatte meist kleiner. Europa . . . . . . 5

5. Obere Randplatten mit je 1 Stachel . . . . . . . . . *A. irregularis* Pennant

$5^1$. Obere Randplatten mit je 2 oder mehr Stacheln . . . . . var. *serrata* Müller u. Tr.

### 5. **Jonstoni**-Gruppe.

1. Untere Randplatten ganz beschuppt; untere Randstacheln ziemlich schmal. Dahome . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. dahomensis* nov. sp.

$1^1$. Untere Randplatten in der Mitte nackt; untere Randstacheln sehr breit und flach. Mittelmeer . . . . . . . . . . . . *A. jonstoni* Delle Chiaje

### 6. **Brasiliensis**-Gruppe.

1. Obere Randplatten ohne Stacheln (höchstens einige gröbere Körnchen vorhanden) . . . . . . . . . . . . . 2

$1^1$. Obere Randplatten mit wohlentwickelten Stacheln . . . 3

2. 2 oberen Randplatten entsprechen 3 Querreihen von Paxillen. *A. ornatissimus* Fisher

$2^1$. 2 oberen Randplatten entsprechen 4—6 Querreihen von Paxillen. *A. verrilli* de Loriol

3. Kein auffallend grosser Furchenstachel in der 2. Reihe . . . *A. sulcatus* Ludwig

$3^1$. Ein auffallend grosser Furchenstachel in der 2. Reihe . 4 *A. brasiliensis* Müller u. Tr.

4. Der grosse Furchenstachel der 2. Reihe ist sehr breit, mit meiselartig verbreitertem Ende. Kalifornien . . . . . . . *armatus* Gray

$4^1$. Der grosse Furchenstachel hat kein meiselartig verbreitertes Ende . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

5. Zu beiden Seiten des grossen Furchenstachels ein kleiner Stachel. Nur die erste obere Randplatte mit Innenstachel . . . . . *riensis* nov. subsp.

$5^1$. Neben dem grossen Furchenstachel nur adoral ein kleiner Stachel. Mehrere obere Randplatten mit Innenstachel . . . . 6

6. Untere Randplatten ohne adorale Querreihe von Stacheln. 7

$6^{1}$. Untere Randplatten mit adoraler Querreihe von Stacheln. 8

7. Die meisten oberen Randplatten mit 2 Stacheln. Westl. Centralamerika . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *erinaceus* Gray

$7^{1}$. Die oberen Randplatten mit je einem Stachel. Peru . . . *peruvianus* Verrill

8. Innenstacheln nur auf den 6 ersten oberen Randplatten. Japan. *kochianus* Döderlein

$8^{1}$. Innenstacheln auf viel mehr oberen Randplatten. Brasilien . *brasiliensis* Müller u. Tr.

## 7. **Aranciacus**-Gruppe.

1. Ein einzeln stehender innerer Furchenstachel; die dahinter stehenden 2 Stacheln berühren einander an ihrer Basis; Stacheln der unteren Randplatten auffallend breit. Mittelmeer. *A. spinulosus* Philippi

$1^{1}$. 3 innere Furchenstacheln dicht neben einander . . . 2

2. Obere und untere Randplatten in der Mitte mehr oder weniger nackt . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3

$2^{1}$. Randplatten gleichmässig beschuppt . . . . . . . 5

3. Ohne Spur von Pedicellarien; alle Paxillenstachelchen gleichmässig dünn; Ventrolateralplatten ohne Grübchen; Arme stets lang und schmal; obere Randstacheln gross, unmittelbar am Innenrand der Platten auf allen Platten. Mitte der Randplatten ganz nackt. Mittelmeer . . . . . . . . . . . . . *A. bispinosus* Otto

$3^{1}$. Pedicellarien fast immer vorhanden; Paxillenstacheln zum Teil verdickt, besonders auf den Armen; obere Randplatten häufig mit büschelförmigen Pedicellarien; Ventrolateralplatten oft mit Grübchen. Arme selten auffallend lang. Obere Randstacheln wenigstens nahe dem Armende entfernt vom Innenrand der Platten, durch grobe Körnchen davon getrennt. Mitte der Randplatten fast immer mit einzelnen groben Körnchen oder Schuppen. Mittelmeer . . . . . . . . . . . . 4

4. Obere Randstacheln gross und kräftig . . . . . . . . *A. platyacanthus* Philippi

$4^{1}$. Obere Randstacheln unbedeutend; sehr zahlreiche Pedicellarien. *A. platyacanthus* var. *pedicellifera* nov. var.

5. Hinter den 3 inneren Furchenstacheln stehen 3—4 kürzere, stark blattförmig verbreiterte Stacheln unregelmässig angeordnet. Azoren. . . . . . . . . . . . . . . . . *A. hermatophilus* Sladen

$5^{1}$. Furchenstacheln der zweiten Reihe nicht blattartig verbreitert. 6

6. Obere Randplatten gross, ohne Stacheln, in der Armmitte viel breiter als lang. Furchenstacheln der 2. Reihe stabförmig, wenig breiter als die inneren. Guinea . . . . . . . . *A. guineensis* Koehler

6[1]. Obere Randplatten ziemlich klein, mit Stacheln, kaum breiter als lang; Furchenstacheln der zweiten Reihe viel kräftiger als die inneren . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 7
7. Furchenstacheln der 2. Reihe etwa gleichgross. Mittelmeer u. Ost-Atlantik . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. aranciacus* Linne
7[1]. Der aborale Furchenstachel der zweiten Reihe beträchtlich kräftiger als der adorale. Westafrika . . . . . . . . . *A. aranciacus gruvelli* Koehler

## 8. **Articulatus**-Gruppe.

1. Obere und untere Randplatten mit borstenförmigen, feinen Stachelchen, die von einer häutigen Scheide umhüllt sind, locker bedeckt. Mit büschelförmigen Pedicellarien auf den Randplatten . . . *A. americanus* Verrill
1[1]. Keine borstenförmigen feinen Stachelchen und keine Pedicellarien auf den Randplatten . . . . . . . . . . . . . 2
2. Untere Randplatten grösstenteils nackt, mit aboraler Querreihe von langen Stacheln. . . . . . . . . . . . . . . . *A. antillensis* Lütken
2[1]. Untere Randplatten gleichmässig beschuppt oder bestachelt. 3
3. Obere Randplatten ohne Stacheln . . . . . . . . . 4
3[1]. Obere Randplatten mit Stacheln . . . . . . . . . . 5
4. 2—3 ungleiche Furchenstacheln in der 2. Reihe . . . . . *A. cingulatus* Sladen
4[1]. 3 stabförmige Furchenstacheln von gleicher Grösse in der 2. Reihe. *A. rubidus* de Loriol
5. Innenstacheln in der Regel auf die ersten 2—3 oberen Randplatten beschränkt, selten ganz fehlend. Überzählige Stacheln sind selten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. articulatus* Say
5[1]. Innenstacheln in der Regel auf mehr als 3 oberen Randplatten 6
6. Stacheln der oberen Randplatten sehr klein; überzählige Stacheln fehlen meist. Paxillenfeld doppelt so breit wie eine Randplatte. var. *valencienni* Müll. u. Tr.
6[1]. Stacheln der oberen Randplatten ziemlich lang und kräftig; gewöhnlich überzählige Stacheln vorhanden. Paxillenfeld schmal. 7
7. Die zentralen Paxillenstachelchen bilden keine kegelförmigen Stacheln . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *articulatus duplicatus* Gray
7[1]. Die zentralen Paxillenstachelchen bilden auf der Scheibe und an der Armbasis z. T. kräftige kegelförmige Stacheln . . . . . var. *buschi* Müll. u. Tr.

## 9. **Marginatus**-Gruppe.

1. Untere Randplatten gleichmässig dicht beschuppt, ohne aborale Stacheln. Westl. Centralamerika . . . . . . . . . . . *A. regalis* Gray
1[1]. Untere Randplatten nackt, mit einer aboralen Querreihe langer Stacheln (wie *A. antillensis*). Östl. Südamerika . . . . . . *A. marginatus* Gray

### 10. Latespinosus-Gruppe.

1. Untere Randplatten gleichmässig dicht beschuppt . . . 2
1[1]. Untere Randplatten nackt oder locker gekörnelt. { Amboina . *A. alatus* Perrier / Mexico . . *A. latiradiatus* Gray
2. Keine aborale Querreihe von Stacheln auf den unteren Randplatten. Bengalischer Meerbusen . . . . . . . . . . . *A. euryacanthus* Lütken
2[1]. Eine aborale Querreihe von längeren Stacheln auf den unteren Randplatten . . . . . . . . . . . . . . . . . 3
3. Obere Randplatten ohne Stacheln. Japan . . . . . . . . *A. latespinosus* Meissner
3[1]. Obere Randplatten mit einer Querreihe feiner Stachelchen. Hawaii. *A. productus* Fisher

### 11. Griegi-Gruppe.

1. Obere Randplatten mit Stacheln. . . . . . . . . 2
1[1]. Obere Randplatten ohne Stacheln . . . . . . . . 6
2. Alle oberen Randplatten mit langen Stacheln. R (91 mm) = 8.3 r. *A. griegi* Koehler
2[1]. Stacheln der oberen Randplatten klein, nicht auf allen Platten. 3
3. Wenige proximale obere Randplatten mit Stachel. R (68 mm) = 7.6 r. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. luzonicus* Fisher
3[1]. Obere Randstacheln fehlen nur im äusseren Drittel der Arme 4
4. Pedicellarien fehlen im Paxillenfeld und auf den Randplatten. R (108 mm) = 10.8 r . . . . . . . . . . . . . . *A. tenellus* Fisher
4[1]. Pedicellarien vorhanden im Paxillenfeld und auf den Randplatten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5
5. R (74 mm) = 8.2 r . . . . . . . . . . . . . . . *A. pedicellaris* Fisher
5[1]. R (23 mm) = 4 r. . . . . . . . . . . . . . . . . *A. bandanus* nov. sp.
6. Pedicellarien im Paxillenfeld vorhanden; Stachelchen der oberen Randplatten mit häutiger Scheide. R (51 mm) = 5.7 r . . . *A. eremicus* Fisher
6[1]. Keine Pedicellarien vorhanden; Körnchen der oberen Randplatten ohne häutige Scheide . . . . . . . . . . . . . 7
7. Körnchen der oberen Randplatten viel gröber als Paxillenstachelchen. R (33 mm) = 5.1 r . . . . . . . . . . *A. pusillulus* Fisher
7[1]. Körnchen der oberen Randplatten nicht gröber als Paxillenstachelchen. R (24 mm) = 3.7 r . . . . . . . . . . *A. celebensis* nov. sp.

### 12. Vappa-Gruppe.

1. Die meisten oberen Randplatten mit je 3 (oder mehr) Stacheln. *A. triseriatus* Müll. u. Tr.
1[1]. Höchstens zwei Stacheln auf einer oberen Randplatte. . 2

2. Aboraler Furchenstachel der zweiten Reihe sehr gross, viel länger als adoraler . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. koehleri* de Loriol

$2^1$. Furchenstacheln der 2. Reihe nicht sehr auffallend verschieden an Länge . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3

3. Unter dem grossen unteren Randstachel stehen zwei (3) etwa gleichgrosse kürzere Stacheln neben einander . . . . 4

$3^1$. Unter dem grossen unteren Randstachel steht ein kürzerer aboraler Stachel, der mehr als doppelt so lang ist wie die adoralen. 5

4. Mehr als 40 obere Randplatten bei R = 70 mm . . . . . *A. bengalensis* nov. sp.

$4^1$. Höchstens 30 obere Randplatten bei R = 70 mm . . . . *A. mauritianus* Gray

$4^2$. Hieher auch . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. orsinii* Leipoldt

5. 3 Furchenstacheln in der 2. Reihe . . . . . . . . . . . *A. hawaiiensis* nov. sp. (= *A. velitaris* Fisher)

$5^1$. 2 Furchenstacheln in der 2. Reihe . . . . . . . . 6

6. Untere Randplatten mit langen schmalen Stacheln nahe dem aboralen Rand . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. acanthifer* Sladen

$6^1$. Untere Randplatten mit kurzen und breiten Stacheln nahe dem aboralen Rand . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. vappa* Müller u. Tr.

## 13. Polyacanthus-Gruppe.

1. Untere Randplatten mit wohlentwickelten Stacheln am aboralen Rand; oder Furchenstacheln der 2. Reihe nicht sehr verschieden an Grösse . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2

$1^1$. Untere Randplatten ohne Stacheln am aboralen Rand (können nur auf den 2—3 ersten Platten vorkommen). Aboraler Furchenstachel der zweiten Reihe sehr viel grösser als der adorale. 6

2. Stacheln der oberen Randplatten sehr gross und kräftig, meist viel länger als eine Randplatte, alle fast am Innenrande. 3

$2^1$. Stacheln der oberen Randplatten kurz, nur auf der ersten Platte können sie etwas länger als die Platte werden . . . . 4

3. Auf die erste stacheltragende obere Randplatte folgen ein oder mehrere etwas verkümmerte und meist stachellose Platten. Untere Randplatten mit schmalen, verlängerten, oft griffelförmigen Schüppchen. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. polyacanthus* Müll. u. Tr.

$3^1$. Keine verkümmerten und stachellosen oberen Randplatten vorhanden. Untere Randplatten mit kurzen, breiten Schüppchen . *A. novae-guineae* nov. sp.

4. Grosser unterer Randstachel sehr breit und flach mit abgestutztem, oft gekerbtem Ende. Aboraler Furchenstachel der zweiten Reihe viel grösser als adoraler . . . . . . . . . . . *A. javanicus* Lütken

$4^1$. Grosser unterer Randstachel schlank und spitz. Furchenstacheln der zweiten Reihe nicht sehr verschieden . . . . . 5

5. Obere Randplatten meist mit je 1 Stachel . . . . . . . *A. gisselbrechti* nov. sp.
5¹. Obere Randplatten meist mit je 2 Stacheln . . . . . . . *A. inutilis* Koehler
6. Stacheln der oberen Randplatten sämtlich sehr nahe dem Innenrand der Platten, mindestens so lang wie die Platten. Grosser unterer Randstachel im proximalen Teil der Arme sehr breit und flach . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. mindanensis* nov. sp.
6¹. Stacheln der distalen oberen Randplatten am Aussenrand der Platten, kürzer als die Platten. Grosser unterer Randstachel überall sehr schlank . . . . . . . . . . . . . . 7
7. Schüppchen der unteren Randplatten länger als breit . . . . *A. andersoni* Sladen
7¹. Schüppchen der unteren Randplatten fast kreisrund . . . . *A. debilis* Koehler

## 14. **Scoparius**-Gruppe.

1. Unter dem grossen unteren Randstachel stehen zwei (3) kürzere, annähernd gleich grosse Stacheln neben einander . . . 2
1¹. Unter dem grossen unteren Randstachel steht ein kürzerer aboraler Stachel, der viel länger ist als ein adoral neben ihm stehender (mindestens doppelt so lang) . . . . . . 4
2. Die groben Körnchen der oberen Randplatten sind viel gröber als die Paxillenstacheln, nahezu so dick wie der Stiel der Paxillen. Mauritius . . . . . . . . . . . . . . . . *A. mauritianus* var. *mascarena* nov. var.
2¹. Die Körnchen der oberen Randplatten sind wenig gröber als die Paxillenstacheln, viel schmäler als der Stiel der Paxillen. 3
3. Erste obere Randplatte meist mit kleinem Innenstachel; bis 25 zentrale Paxillenstachelchen (R = 40 mm). Persien. . . . *A. pugnax* Koehler
3¹. Erste obere Randplatte nie mit Innenstachel; bis 10 zentrale Paxillenstacheln (R = 40 mm). Japan . . . . . . . . . *A. scoparius* Müller u. Tr.
4. Untere Randplatten ohne aborale Stacheln. Ostindien . . . *A. indicus* Döderlein
4¹. Untere Randplatten mit einer aboralen Querreihe von wohlentwickelten Stacheln . . . . . . . . . . . . . 5
5. Sämtliche oberen Randplatten mit einem Aussenstachel. Japan. *A. kagoshimensis* de Loriol
5¹. Auf den ersten 2(—6) oberen Randplatten kein Aussenstachel. 6
6. Die groben Körnchen der oberen Randplatten, fast so dick wie ein Paxillenstiel, bilden 2—3 unregelmässige Querreihen. 7
6¹. Die groben Körnchen der oberen Randplatten, viel schmäler als ein Paxillenstiel, bilden 4—5 unregelmässige Querreihen. 8
7. Alle unteren grossen Randstacheln sind schlank und spitz (wenige breite im Armwinkel ausgenommen). Obere Randstacheln kegelförmig. Ostafrika . . . . . . . . . . . . . . . . *A. hemprichi* Müll. u. Tr.

7[1]. Die grossen unteren Randstacheln der proximalen Armhälfte sind grösstenteils sehr breit mit abgerundetem Ende. Obere Randstacheln abgerundet. Ceylon bis Singapur . . . . . . *A. hemprichi tamilicus* Döderlein
8. Bis 12 zentrale Paxillenstachelchen. West-Australien . . . . *A. carcharicus* nov. sp.
8[1]. Bis 18 zentrale Paxillenstachelchen. Formosa . . . . . . . *A. carcharicus formosanus* [nov. subsp.

15. **Monacanthus**-Gruppe.

1. Untere Randplatten mit deutlichen Stacheln am aboralen Rand. 2
1[1]. Untere Randplatten ohne oder mit undeutlichen Stacheln am aboralen Rand (die ersten 2 Platten können kurze Stacheln tragen) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3
2. Obere Randplatten auffallend gross, viel breiter als lang; unter dem grossen unteren Randstachel steht ein ungefähr gleich grosser Stachel . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. orientalis* nov. sp.
2[1]. Obere Randplatten nicht besonders gross, kaum breiter als lang; unter dem grossen unteren Randstachel steht ein viel kürzerer Stachel . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. granulatus* Müll. u. Tr.
3. Wenigstens einer der Furchenstacheln der zweiten Reihe ist auffallend breit oder dick . . . . . . . . . . . 4
3[1]. Furchenstacheln der zweiten Reihe sind alle schlank, keiner ist auffallend vergrössert . . . . . . . . . . . . . 7
4. Zwei (3) Furchenstacheln der zweiten Reihe sind auffallend verbreitert und blattförmig . . . . . . . . . . . . 5
4[1]. Aboraler Furchenstachel der zweiten Reihe ist auffallend breiter und dicker als der adorale . . . . . . . . . . . 6
5. Kein Innenstachel auf der ersten oberen Randplatte . . . . *A. monacanthus* Sladen
5[1]. Ein sehr kleiner Innenstachel auf der ersten oberen Randplatte. *A. notograptus* Sladen
6. Adoraler Furchenstachel der zweiten Reihe etwa halb so gross als der breite aborale; obere Randplatten ohne vergrösserte Körnchen oder Stacheln . . . . . . . . . . . . . . *A. granulatus* Müll. u. Tr.
6[1]. Adoraler Furchenstachel der zweiten Reihe sehr viel kleiner als der sehr grosse aborale; meist kleine Aussenstacheln oder vergrösserte Körnchen auf einigen oberen Randplatten . . . *A. indicus* Döderlein
7. 2 stabförmige Furchenstacheln in der zweiten Reihe. 6.—16. obere Randplatte mit Aussenstachel. (R = 28 mm). . . . . . . *A. bonnieri* Koehler
7[1]. 3 stabförmige Furchenstacheln in der zweiten Reihe. (Nur sehr jugendliche Exemplare bekannt; R = 10.5—16 mm) . . 8
8. Erste obere Randplatte mit kleinem Innenstachel . . . . . *A. sarasinorum* nov. sp.
8[1]. Obere Randplatten ohne Innenstacheln . . . . . . 9

9. Körnchen der oberen Randplatten viel gröber als die Paxillenstachelchen, 4 unregelmässige Querreihen bildend. Obere Randplatten fast so breit wie das Paxillenfeld . . . . . . . . *A. malayanus* nov. sp.

$9^1$. Körnchen der oberen Randplatten kaum gröber als die Paxillenstachelchen, 5—6 unregelmässige Querreihen bildend. Obere Randplatten viel schmäler wie das Paxillenfeld . . . . 10

10. Mit einigen gröberen Körnchen auf den oberen Randplatten . *A. umbrinus* Grube

$10^1$. Ohne gröbere Körnchen auf den oberen Randplatten . . . *A. pusillus* Sluiter

## 16. **Velitaris**-Gruppe.

1. Unter dem grossen Randstachel stehen 2 (3) kürzere Stacheln in gleicher Höhe neben einander, von denen der aborale nur wenig grösser ist als der adorale . . . . . . . . 2

$1^1$. Unter dem grossen Randstachel steht aboral ein kürzerer Stachel, der mindestens doppelt so lang ist wie der adoral neben ihm stehende. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3

2. Erste obere Randplatte mit einem Innenstachel. . . . . . *A. velitaris* v. Martens

$2^1$. Erste obere Randplatte ohne Innenstachel (sehr selten sind Aussenstacheln vorhanden) . . . . . . . . . . . . . *A. preissi* Müller u. Tr.

3. Wenigstens die erste obere Randplatte mit einem Innenstachel 4

$3^1$. Alle oberen Randplatten ohne Stacheln . . . . . . 6

4. Untere Randplatten mit wohlentwickelten Stacheln am aboralen Rand . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

$4^1$. Untere Randplatten ohne oder mit undeutlichen Stacheln am aboralen Rand (nur ein jugendliches Exemplar bekannt). . *A. zebra* var. *sibogae* nov. var.

5. Obere Randplatten fast immer mit einigen Aussenstacheln. Pedicellarien auf den Randplatten und auf dem Paxillenfeld . *A. hartmeyeri* nov. sp.

$5^1$. Obere Randplatten ohne Aussenstacheln. Pedicellarien höchstens auf den Adambulakralplatten . . . . . . . . . . . . . *A. zebra* Sladen

6. Körnchen der oberen Randplatten auffallend grob und locker stehend, etwa so dick wie ein Paxillenstiel . . . . . . . *A. sumbawanus* nov. sp.

$6^1$. Körnchen der oberen Randplatten ziemlich fein und dichtstehend, wenig gröber als ein Paxillenstachelchen. Pedicellarien auf dem Paxillenfeld. . . . . . . . . . . . . . . . . . *A. timorensis* nov. sp.

# SYSTEMATISCHE ÜBERSICHT DER ARTEN UND VARIETÄTEN VON ASTROPECTEN.

(Von den mit * bezeichneten Formen lagen dem Verfasser Exemplare vor.)

| ARTEN UND VARIETÄTEN | FUNDORT | TIEFE IN METER |
|---|---|---|
| **A. Seriventrale Formen.** | | |
| 1. Schayeri-Gruppe. | | |
| 1. *benthophilus* Ludwig | Cocos-Inseln | 1408 |
| 2. *brevispinus* Sladen | Süd-Japan | 631 |
| 3. *callistus* Fisher | Hawaii | 316—325 |
| 4. *ctenophorus* Fisher | Hawaii | 243 |
| 5. *mesactus* Sladen | Tristan da Cunha | 164 |
| 6. *schayeri* nov. sp. | Tasmanien | |
| 7. *sphenoplax* Bell | Irland | 500—915 |
| **B. Pluriventrale Formen.** | | |
| 2. Pectinatus-Gruppe (*Ctenopleura* Fisher) | | |
| 8. *astropectinides* Fisher | Mindanao | 186 |
| *9. *formosus* Sladen (syn. *ludwigi* de Loriol) | Japan, Korea | 20—160 |
| 10. *imbellis* Sladen | Philippinen | 183—210 |
| 11. *pectinatus* Sladen | Pt. Jackson bis Bass-Strasse | 11—73 |
| 12. *sagaminus* nov. sp. | Japan | 600 |
| *13. *sinicus* nov. sp. | Chinesisches Meer | |
| 3. Progressor-Gruppe (Biventrale Form). | | |
| *14. *progressor* nov. sp. | Neu-Guinea | |
| 4. Irregularis-Gruppe. | | |
| 15. *irregularis irregularis* Pennant | Nord-Atlantik, Lofoten bis Gibraltar; Liberia (?) | 4—914, 1829 |
| 15a. „ var. *serrata* Müller u. Troschel | ibidem | |
| 15b. „ var. *pentacantha* Delle Chiaje | ibidem | |
| *16. „ *pentacanthus* Delle Chiaje | Mittelmeer | 9—932 |
| 17. „ *africanus* Koehler | Senegambien | |
| 18. „ *pontoporaeus* Sladen | Capland bis Pt. Natal | 7—155 |
| 19. *weberi* nov. sp. | Senegambien | |
| 5. Jonstoni-Gruppe. | | |
| 20. *dahomensis* nov. sp. | Dahome | |
| *21. *jonstoni* Delle Chiaje | Mittelmeer | 0—10 |
| 6. Brasiliensis-Gruppe. | | |
| 22. *brasiliensis brasiliensis* Müller u. Troschel | Brasilien | 12—36 |
| 23. „ *riensis* nov. subsp. | Rio de Janeiro (?) | |
| 24. „ *peruvianus* Verrill | Peru | 13—15 |

| ARTEN UND VARIETÄTEN | FUNDORT | TIEFE IN METER |
|---|---|---|
| *25. „ *erinaceus* Gray . . . . . . | West-Amerika, 24° N bis 4° S | bis 11 |
| *26. „ *armatus* Gray. . . . . . . | Kalifornien | 1—55 |
| *27. „ *kochianus* Döderlein . . . . | Japan, Shikoku | 50—100 |
| 28. *fragilis* Verrill . . . . . . . . . . | Peru | geringe Tiefe |
| 29. *ornatissimus* Fisher . . . . . . . . | Kalifornien, Nieder-Kalifornien | 87—300 |
| 30. *sulcatus* Ludwig . . . . . . . . . | Ecuador bis Cocos-Inseln | 95—121 |
| *31. *verrilli* de Loriol (syn. *californicus* Fisher) | San Francisco bis Mazatlan | 18—450 |
| 7. **Aranciacus**-Gruppe. | | |
| 32. *aranciacus* Linné . . . . . . . . . | Mittelmeer, Portugal, Madeira | 1—183 |
| *33. „ *gruveli* Koehler . . . . . . | Angola, Guinea | |
| *34. *bispinosus* Otto . . . . . . . . . . | Mittelmeer | 3—64 |
| 35. *guineensis* Koehler . . . . . . . . . | Guinea | |
| 36. *hermatophilus* Sladen . . . . . . . . | Azoren | ger. Tiefe bis 823 |
| *37. *platyacanthus* Philippi . . . . . . . . | Mittelmeer | 3—64 |
| *37a. „ var. *pedicellifera* nov. var. | | |
| 38. *spinulosus* Philippi . . . . . . . . . | Westliches Mittelmeer bis Adria | 4—55 |
| 8. **Articulatus**-Gruppe. | | |
| *39. *americanus* Verrill . . . . . . . . . | Nordostamerika, 40½°—35½° N | 79—541 |
| 40. *antillensis* Lütken . . . . . . . . . | Antillen | geringe Tiefe |
| *41. *articulatus articulatus* Say . . . . . . | New Jersey bis Yucatan | geringe Tiefe |
| 41a. „ var. *valencienni* Müller u. Tr. . | Vera Cruz | |
| *42. „ *duplicatus* Gray . . . . . . | Antillen | geringe Tiefe |
| *42a. „ var. *buschi* Müller u. Troschel . | St. Thomas | |
| *43. *cingulatus* Sladen . . . . . . . . . | Nordkarolina bis Uruguay | bis 80 |
| ? *alligator* Perrier . . . . . . . . . | Florida | 44 |
| 9. **Marginatus**-Gruppe. | | |
| *44. *marginatus* Gray. . . . . . . . . . | Brasilien bis Venezuela | geringe Tiefe |
| *45. *regalis* Gray . . . . . . . . . . . | Mazatlan bis Panama | |
| 10. **Latespinosus**-Gruppe. | | |
| 46. *alatus* Perrier . . . . . . . . . . . | Amboina | |
| 47. *euryacanthus* Lütken (syn. *nobilis* Koehler) | Nikobaren, Calcutta | |
| *48. *latespinosus* Meissner . . . . . . . . | Japan | 30—200 |
| 49. *latiradiatus* Gray . . . . . . . . . | Mexico, Tehuantepec | |
| 50. *productus* Fisher . . . . . . . . . . | Hawaii | 223—241 |
| 11. **Griegi**-Gruppe. | | |
| 51. *bandanus* nov. sp. . . . . . . . . . . | Banda-See | 204 |
| *52. *celebensis* nov. sp. . . . . . . . . . | Süd-Celebes | 462 |
| 53. *eremicus* Fisher . . . . . . . . . . | Philippinen | 1347 |
| *54. *griegi* Koehler . . . . . . . . . . | Malabar, Andamanen | 238—897 |
| 55. *luzonicus* Fisher . . . . . . . . . . | Philippinen | 214 |

| ARTEN UND VARIETATEN | FUNDORT | TIEFE IN METER |
|---|---|---|
| 56. *pedicellaris* Fisher | Sulu-See | 622 |
| 57. *pusillulus* Fisher | Hawaii | 720—944 |
| 58. *tenellus* Fisher | Philippinen | 267—366 |

## C. Biventrale Formen.

12. **Vappa**-Gruppe.

| | | |
|---|---|---|
| 59. *acanthifer* Sladen | Banda-See | 54—256 |
| *60. *bengalensis* nov. sp. | Meerbusen von Bengalen | 9—122 |
| 61. *hawaiiensis* nov. sp. | Hawaii | 50—133 |
| *62. *koehleri* de Loriol | Ceylon bis Singapur | 1—5 |
| *63. *mauritianus* Gray | Mauritius | geringe Tiefe |
| 64. *orsinii* Leipoldt | Perim | |
| *65. *triseriatus* Müller u. Troschel | Nordwest-Australien | |
| *66. *vappa* Müller u. Troschel | West Australien; Neu-Sud-Wales | 1—87 |

13. **Polyacanthus**-Gruppe.

| | | |
|---|---|---|
| 67. *andersoni* Sladen | Mergui-Archipel, Penang, Malacca | 4—18 |
| 68. *debilis* Koehler | Penang | 677—766 |
| *69. *gisselbrechti* nov. sp. | Japan | |
| 70. *inutilis* Koehler | Malabar | 65 |
| *71. *javanicus* Lütken | Java | 11—22 |
| 72. *mindanensis* nov. sp. | Mindanao | |
| 73. *novae guineae* nov. sp. | Neu-Guinea, Sunda-Inseln | 0—88 |
| 74. ? *phragmorus* Fisher | Sulu-Archipel | 37 |
| *75. *polyacanthus* Müller u. Troschel | Warmer Indo-Pacific (ohne Amerika) | 4—91 |
| *75a. „ var. *burbonica* nov. var. | Réunion | |
| 75b. „ var. *edwardsi* Verrill | Auckland | |
| *75c. „ var. *ensifera* Grube | Fiji | |
| 75d. „ var. *samoensis* Perrier | Samoa | |



14. **Scoparius**-Gruppe.

| | | |
|---|---|---|
| *76. *carcharicus* nov. sp. | West-Australien, Sharksbay | $2^1/_2$—$4^1/_2$ |
| 77. „ *formosanus* nov. subsp. | Formosa | |
| *78. *hemprichi* Müller u. Troschel | Rotes Meer; Mozambique | geringe Tiefe |
| *79. „ *tamilicus* Döderlein | Ceylon; Andamanen | bis 45 |
| *80. *kagoshimensis* de Loriol | Japan | 40—100 |
| *(63). *mauritianus* var. *mascarena* nov. var. | Mauritius | geringe Tiefe |
| 81. *pugnax* Koehler | Golf von Persien | 24—27 |
| *82. *scoparius* Müller u. Troschel | Japan; ? Hongkong | 1—91 |

15. **Monacanthus**-Gruppe.

| | | |
|---|---|---|
| 83. *bonnieri* Koehler | Rotes Meer, Arabien | |
| 84. *granulatus* Müller u. Troschel | Thursday-Isl., Arafura-See, Kei-Ins., West-Australien | 51 |
| 85. *indicus* Döderlein | Meerbusen von Bengalen | 5—12 |

| ARTEN UND VARIETÄTEN | FUNDORT | TIEFE IN METER |
|---|---|---|
| *86. *malayanus* nov. sp. | Timor | 216 |
| *87. *monacanthus* Sladen. | Dar es Salaam bis Chinesisches Meer, Philippinen bis Nordwest-Australien | 9—94 |
| 88. *notograptus* Sladen | Mergui-Archipel | |
| *89. *orientalis* nov. sp. | Ostindien | |
| *90. *pusillus* Sluiter | Batavia | 15—22 |
| *91. *sarasinorum* nov. sp. | Ceylon; Borneo | |
| *92. *umbrinus* Grube | Hongkong | |
| 16. Velitaris-Gruppe. | | |
| 93. *hartmeyeri* nov. sp. | West-Australien, Sharksbay | 7—11 |
| *94. *preissi* Müller u. Troschel | Südwest-Australien, Fremantle | 14½—18 |
| *95. „ *albanicus* nov. subsp. | ibidem, Albany-Bez. | 4—5½ |
| *96. *sumbawanus* nov. sp. | Sumbawa | bis 36 |
| *97. *timorensis* nov. sp. | Timor | 112 |
| *98. *velitaris* v. Martens | Ceylon bis Formosa, Westaustralien bis Admiralitäts-Inseln | 5—183 |
| *99. *zebra* Sladen. | Ostindien bis Torres-Strasse | 9—18 |
| 99a. „ var. *rosea* Sladen | Torres-Strasse | 110 |
| *99b. „ var. *sibogae* nov. var. | Makassar | 27—32 |
| 16a. | | |
| 100. *problematicus* nov. sp. | Australien | |
| — ? incertae sedis. | | |
| 101. *exiguus* Ludwig | Golf von Panama | 232—384 |
| 102. *ibericus* Perrier | Golf von Cadix und Cap Blanc | 99—120 |
| 103. *vestitus* Say | Delaware, Cap May | geringe Tiefe |

## 2. SPECIELLER TEIL.

### BESCHREIBUNG DER VORLIEGENDEN ARTEN VON ASTROPECTEN.

#### 1. Schayeri-Gruppe.

Für die ursprünglichste unter allen mir vorliegenden Arten von *Astropecten* halte ich eine noch unbeschriebene Form von Tasmanien, *Astropecten schayeri* n. sp., von der ich ein Exemplar (R = 55 mm) untersuchen konnte. In drei für die Systematik der *Astropecten*-Arten hervorragend wichtigen Teilen des Skelets und seiner Bestachelung zeigt sie die altertümlichste Ausbildung, die mir innerhalb der ganzen Gattung bekannt geworden ist, in der Zahl und Anordnung der Ventrolateralplatten, in der Anordnung und Ausbildung der unteren Randstacheln und in der Ausbildung der Furchenstacheln.

Die Zahl der Ventrolateralplatten ist auffallend gross, etwa 16 jederseits, die in drei sehr regelmässigen Längsreihen angeordnet sind. Die kurzen unteren Randstacheln, meist 6 an jeder grösseren Platte ausserhalb des Armwinkels, sind ungefähr gleich lang mit Ausnahme des obersten, adoralen, der verkürzt ist, und bilden eine schräge Reihe, die vom adoralen Rand gegen den aboralen zu verläuft. Von den Furchenstacheln sind die drei in die Furche vorspringenden inneren am grössten; hinter ihnen stehen auf der ventralen Fläche der Platte dicht gedrängt eine grössere Anzahl schmaler flacher Stachelchen von etwa gleicher Stärke, die nach aussen, gegen die Randplatten zu, etwas an Länge abnehmen und den Schüppchen, die die unteren Randplatten bedecken, ähnlich werden.

Ein weiteres ursprüngliches Merkmal besteht in der Grösse der Scheibe und der Kürze der Arme (R = 3 r), die sehr gleichmässig verjüngt sind und ziemlich spitz enden.

Unter den andren Arten, die ich nur nach ihrer Beschreibung und Abbildung beurteilen kann, finden sich mehrere, die in den wesentlichsten Punkten, vor allem in der grossen Zahl der in drei Längsreihen angeordneten Ventrolateralplatten, mit *A. schayeri* übereinstimmen. Dazu gehört vor allem *A. mesactus* Sladen von Tristan da Cunha und *A. ctenophorus* Fisher von Hawaii; ferner gehört wohl noch *A. callistus* Fisher von Hawaii hieher, der sich aber durch ziemlich lange Arme mit zahlreichen Randplatten auszeichnet. Eine sehr aberrante Form ist *A. benthophilus* Ludwig von den Cocos-Inseln, dessen Ventralplatten und Furchenstacheln ihn hieher verweisen, der sich aber dadurch auszeichnet, dass er nur einen unteren Randstachel und

sehr grosse obere Randplatten besitzt. Er stammt auch aus besonders grosser Tiefe (1408 m), während die übrigen Formen nur aus 170—400 m bekannt sind, allerdings aus viel grösserer Tiefe, als die grosse Menge der übrigen Arten von *Astropecten*. Für *A. schayeri* liegt keine Tiefenangabe vor. Vielleicht gehört *A. brevispinus* Sladen von Japan auch hieher, der aus einer Tiefe von 630 m stammt. Über seine Ventrolateralplatten ist jedoch nichts bekannt. Er besitzt zwei vollständige Reihen oberer Randstacheln, aber nur einen unteren Randstachel.

Endlich dürfte wohl *A. sphenoplax* Bell auch zu dieser Gruppe zu stellen sein, der sich im Atlantik westlich von Irland in etwa 900 m Tiefe findet. Die Ventrolateralplatten sind in 2—3 Reihen angeordnet. Die Zahl der unteren Randstacheln (etwa 10) ist grösser als bei irgend einer andren Art von *Astropecten*. Die oberen Randplatten können zum grössten Teil je einen Stachel tragen, doch finden sich Exemplare, denen solche vollständig fehlen.

Die ganze Gruppe, wie sie hier zusammengefasst ist, ist offenbar wenig einheitlich. Erst eine bessere Kenntniss der vorläufig hieher gestellten Arten wird es ermöglichen, ihnen ihre endgültige Stellung im System anzuweisen.

### 1. *Astropecten schayeri* n. sp. Taf. 1, Fig. 1; Taf. 7, Fig. 1—1*c*.

R : r = 55 : 18 mm; je 20 Randplatten; Breite des Paxillenfeldes bei der 5. Randplatte 13.5 mm.

Die Arme sind nicht sehr lang (R = 3 r), verjüngen sich sehr gleichmässig und enden ziemlich spitz.

Das Paxillenfeld nimmt etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein; einer Randplatte entsprechen etwa 3 Querreihen von Paxillen. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis ca 15) sind nicht verdickt. Die Madreporenplatte ist etwa so breit wie 2 Randplatten, rund, ihre Oberfläche zeigt keine Papillen und trägt keine Paxillen.

Die oberen Randplatten sind schmal, etwa so lang als breit und dicht mit abgerundeten, etwa zylindrischen Körnchen bedeckt, die etwas gröber sind als die Paxillenstachelchen. Jede trägt einen kräftigen kegelförmigen Stachel, der im Armwinkel nahe dem Innenrand der Platte steht, von der 3. Platte ab aber nach aussen rückt.

Die unteren Randplatten sind dicht mit kleinen, meist rechteckigen Schüppchen bedeckt, die wenig länger sind als breit; nahe dem aboralen Rande tragen sie einen oder zwei platte Stacheln und aussen eine schräg gestellte Reihe von meist 6 dünnen, spitzen Randstacheln; diese zeigen ungefähr gleiche Grösse mit Ausnahme des obersten, adoralen, der verkürzt ist; ihre Länge gleicht etwa der von $1^1/_2$ Randplatten. Auf den ersten Platten nahe dem Armwinkel finden sich unmittelbar neben den Stacheln dieser Reihe noch einzelne ebenso starke weitere Stacheln.

Jederseits im Armwinkel finden sich 3 Längsreihen sehr regelmässig angeordneter kleiner Ventrolateralplatten, die innerste mit 8, die mittlere mit 5, die äussere mit 3 Plättchen. Unter den sie bedeckenden Stachelchen kann ein am Ende verbreiterter Stachel über die andren hervorragen.

Von den 3 inneren Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert. Die ventrale Fläche der Adambulakralplatten wird durch eine grössere Zahl dicht stehender, schlanker, abgeplatteter

Stacheln (bis je 17) eingenommen, alle von etwa gleicher Stärke und nicht länger als die inneren Furchenstacheln, so dass sämmtliche Furchenstacheln in der gleichen Ebene enden.

Das einzige vorliegende Exemplar (Mus. Berlin 802) wurde von Schayer bei Tasmanien gesammelt. Es entspricht der Beschreibung von *Astropecten pectinatus* Sladen dermassen genau, dass ich es ohne weiteres als ein Exemplar dieser gleichfalls von Tasmanien stammenden Art ansehen würde, wenn Sladen nicht ausdrücklich angegeben hätte, dass seine Art (R = 48 mm) nur sehr wenige Ventrolateralplatten besitzt.

### 2. Pectinatus-Gruppe.

Unmittelbar an die *Schayeri*-Gruppe schliesst sich eine Anzahl von *Astropecten*-Formen an, deren bekannteste *A. formosus* Sladen (= *ludwigi* de Loriol) ist. Sie unterscheiden sich von *A. schayeri* wesentlich durch die geringere Anzahl von Ventrolateralplatten, die wie bei allen übrigen Arten der Gattung nur noch in e i n e e i n z i g e Längsreihe jederseits angeordnet sind. Mitunter finden sich noch Andeutungen weiterer Längsreihen, aber nur in Gestalt von vereinzelten winzigen Rudimenten von Plättchen, die aber keine regelmässigen Längsreihen mehr bilden. Die unteren Randstacheln zeigen noch genau die gleiche Ausbildung wie bei *A. schayeri.* Je nach der Grösse der Exemplare finden sich bis zu je 6 untere Randstacheln an einer Platte, die ungefähr gleiche Grösse zeigen bis auf den obersten, adoralen Stachel, der kurz bleibt. Sie bilden eine schräge Reihe, die vom adoralen zum aboralen Rande verläuft. Die Stacheln sind ziemlich kurz (höchstens so lang wie 2 Randplatten) und schlank. Bei jungen Exemplaren mit nur 3 unteren Randstacheln ist der zweite oder der dritte der längste; der oberste, adorale ist meist sehr klein.

Die Länge der Arme ist in der Regel nicht sehr bedeutend (R = 3—4 r, selten mehr). Wie bei *A. schayeri* verjüngen sich die Arme von ihrer Basis an sehr gleichmässig und zeigen die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks mit für *Astropecten* auffallend spitzem Scheitel.

Die Madreporenplatte bleibt ziemlich klein, einfach abgerundet ohne Einbuchtungen am Rand; selten zeigt sich eine Paxille auf ihrer Oberfläche.

Die oberen Randplatten bleiben fast immer ziemlich klein, und ihre Bestachelung ist unbedeutend oder fehlt ganz; sie besteht meist nur aus etwas vergrösserten Körnchen oder feinen Stachelchen, die mitunter in grösserer Zahl auftreten und dann Querreihen bilden. Die unteren Randplatten tragen breite, wenig verlängerte Schüppchen und bei grösseren Exemplaren Stacheln nahe dem aboralen Rande.

Die Furchenstacheln zeigen noch ganz die Ausbildung wie bei *A. schayeri.* Die innern sind am längsten; hinter ihnen finden sich auf der ventralen Fläche der Platten eine grössere oder geringere Anzahl schlanker gleichartiger Stacheln, die nach aussen an Grösse etwas abnehmen. Sie sind nur undeutlich in Reihen angeordnet, und keiner von ihnen zeichnet sich durch Länge oder Stärke vor den übrigen aus.

Die hieher gehörigen Formen sind auf den westlichen Pacifik beschränkt, wo sie bei Südost-Australien, den Philippinen, China und Japan vorkommen. Einige sind litorale Formen, andre sind nur aus grösserer Tiefe bekannt.

*A. pectinatus*, der nach SLADEN von Tasmanien bis Port Jackson verbreitet ist, stimmt in ganz auffallender Weise mit *A. schayeri* überein, der ebenfalls bei Tasmanien vorkommt. Ich würde beide Formen zu einer Art vereinigen, wenn nicht SLADEN ausdrücklich angegeben hätte, dass *A. pectinatus* nur sehr wenige Ventrolateralplatten besitzt.

Ferner muss *A. formosus* Sladen (syn. *A. ludwigi* de Loriol) von Japan und Korea hieher gestellt werden. FISHER hat für diese Art und eine zweite verwandte Form, *A. astropectinides* von Mindanao aus 180 m Tiefe, eine besondere Gattung *Ctenopleura* aufgestellt. Die Gonaden von *Ctenopleura* befinden sich in Reihen angeordnet im ersten Drittel der Arme, während sie bei *Astropecten* Büschel bilden zu beiden Seiten des interbrachialen Septum. Leider sind von den zahlreichen bisher zu *Astropecten* gestellten Formen nur sehr wenige auf das Verhalten ihrer Gonaden untersucht. Es wäre besonders interessant zu wissen, ob nicht eine Anzahl Formen der *Schayeri*-Gruppe sowie *A. pectinatus* Sladen sich in dieser Beziehung wie *A. formosus* verhalten, da sie äusserlich sehr ähnlich sind. Die reihenweise Anordnung der Gonaden ist wohl ursprünglicher als die Büschelform und kommt vielleicht den altertümlichsten *Astropecten*artigen Formen allgemein zu. *A. formosus* Sladen von Japan und Korea ist nur ein jugendliches Exemplar von *A. ludwigi* de Loriol. In diese Gruppe gehören noch *A. sagaminus* von Japan, *A. sinicus* aus dem chinesischen Meer und wahrscheinlich auch *A. imbellis* Sladen von den Philippinen. Doch sind diese 3 Arten bisher nur in einzelnen ganz jugendlichen Exemplaren bekannt geworden.

| ARTEN | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|
| *A. formosus* (Typ nach SLADEN) . . . . . . . . | 14.5 : 5.2 = 2.8 | 16 | |
| | 20.5 : 7.5 = 2.7 | 16 | |
| | 21 : 7.8 = 2.7 | 16 | |
| | 21 : 7.5 = 2.8 | 19 | 4 |
| | 30 : 9 = 3.3 | 25 | 6 |
| | 46 : 14 = 3.3 | 25 | |
| „ Japan . . . . . . . . . . . . . . . . . | 50 : 16 = 3.1 | 25 | |
| | 63 : 18 = 3.5 | 33 | 8 |
| | 68 : 20 = 3.4 | 30 | 7 |
| | 70 : 20 = 3.5 | 34 | |
| | 82 : 23.5 = 3.5 | 33 | 8—9 |
| | 89 : 24 = 3.4 | 43 | 10 |
| *A. sagaminus* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 24.5 : 6.5 = 3.8 | 22 | 3 |
| *A. sinicus* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 13.7 (12) : 5.6 = 2.4 | 12 | 3—4 |
| *A. (Ctenopleura) astropectinides* (nach FISHER) . | 129 : 25 = 5.2 | | 7—8 |
| *A. imbellis* (nach SLADEN) . . . . . . . . . . . . | 24 : 7 = 3.4 | 18 | ? 2—3 |
| *A. pectinatus* (nach SLADEN) . . . . . . . . . . | 48 : 14 = 3.4 | 21 | |

1. *Astropecten formosus* Sladen. Taf. 1, Fig. 2—3; Taf. 7, Fig. 2—2*b*, 3, 3*a*.

Syn. *A. ludwigi* de Loriol, *Ctenopleura ludwigi* Fisher, *A. japonicus* Ives.

Die Arme sind nicht sehr lang (R = 3.1—3.5 r bei grösseren Exemplaren), verjüngen sich sehr gleichmässig und enden auffallend spitz, so dass sie dadurch von andren Arten sich meist sofort unterscheiden lassen. Das Paxillenfeld nimmt im proximalen Teil der Arme etwa die Hälfte der ganzen Armbreite ein; einer Randplatte entsprechen hier etwa 3 Querreihen von Paxillen. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 5) sind nicht verdickt.

Die Madreporenplatte ist klein, etwa so breit wie eine Randplatte, stets gleichmässig gerundet, ohne Papillen oder Paxillen auf der Oberfläche.

Die oberen Randplatten sind nicht sehr breit, in der Armmitte etwas breiter als lang. Sie sind dicht gekörnelt, die Körnchen kaum gröber als die Paxillenstachelchen, abgerundet, vielfach auch deutlich kegelförmig. Sie tragen je eine Querreihe von kleinen, kurzen Stachelchen, und zwar können bei grossen Exemplaren bis 8 oder 10 derartige Stachelchen auf einer Querreihe stehen, bei jungen Exemplaren nur wenige. Die ersten Platten im Armwinkel besitzen nur je ein oder 2 solcher Stachelchen; mitunter fehlen sie den ersten Platten ganz; von der 4. oder 6. Platte ab aber treten sie zahlreicher auf, um gegen das Ende der Arme allmählich spärlicher zu werden.

Die unteren Randplatten sind mit kleinen, mitunter rechteckigen, meist aber mehr oder weniger abgerundeten Schüppchen ziemlich dicht besetzt, die gewöhnlich kaum länger sind als breit; am aboralen Rand findet sich eine Querreihe von 3—6 platten, kurzen, spitzen Stacheln; deren Fortsetzung am äusseren Rand bildet eine schräg, aber ziemlich steil gestellte Reihe von je 3—6 längeren, dünnen und spitzen Randstacheln; sie zeigen ungefähr gleiche Grösse, der oberste adorale ist meist verkürzt; ihre Länge ist geringer als die von 2 Randplatten.

Im Armwinkel findet sich jederseits eine unregelmässig ausgebildete Reihe von 5—10 Ventrolateralplatten. Auf ihnen stehen oft verlängerte, breite Stacheln innerhalb kleiner Stacheln.

Innere Furchenstacheln finden sich je 3—5, von denen die mittleren die längsten sind. Die Ventralfläche der Platte ist von einer Anzahl etwa gleich langer, mehr oder weniger flacher Stachelchen bedeckt, die kürzer und schwächer sind als die inneren Furchenstacheln und sich in undeutliche Längsreihen anordnen können. Sie sind mitunter sehr schmal, in andren Fällen etwas verbreitert, besonders die unmittelbar hinter den inneren Furchenstacheln stehenden; manchmal bilden sie büschelförmige Pedicellarien.

Bei den jüngsten der mir vorliegenden Exemplare (R = 20—21 mm) zeigt sich auf den meisten oberen Randplatten nur je 1 winziges Stachelchen, bei andren ähnlichen je 2 bis höchstens 3. Die unteren Randplatten sind mit spitzen Schüppchen bedeckt, und tragen nur 3 Randstacheln, deren oberer kurz ist. Jederseits sind 4 Ventrolateralplatten vorhanden; die äusseren Furchenstacheln sind spärlich, sehr dünn und klein. Die Körnelung der oberen Randplatten ist sehr locker.

Ich erhielt diese Art ziemlich häufig in der Tokiobai und Sagamibai, sowie auf der Westküste von Nipon bei Tango; sie fand sich in Tiefen von etwa 20—160 m. Eines dieser von mir gesammelten Exemplare wurde von de Loriol unter dem Namen *Astropecten ludwigi*

beschrieben. Doch hat SLADEN diese Art schon früher unter dem Namen *A. formosus* beschrieben, allerdings nach sehr jugendlichen Exemplaren (R = 14.5 mm), die von Korea und West-Nipon stammen. Die jüngsten Exemplare, die ich von dieser Art besitze (R = 20 mm), stimmen aber derart mit der Beschreibung und den Abbildungen überein, die SLADEN von seiner Art gibt, dass kein Zweifel ist, dass es sich um die gleiche Art handelt. SLADEN's Exemplare besitzen noch keinen oberen Randstachel.

2. *Astropecten sagaminus* nov. sp. Taf. 1, Fig. 4; Taf. 7, Fig. 4.

R : r = 24.5 : 6.5 mm. R = 3.8 r.

Ein kleines Exemplar von der Sagamibai in Japan aus 600 m Tiefe (coll. DOFLEIN) hat Arme, die verhältnissmässig viel länger sind als bei etwa gleichgrossen Exemplaren von *A. formosus* (R = 2.8 r). Auch sind die oberen Randplatten zahlreicher (22) und auffallend klein, so dass das Paxillenfeld etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite einnimmt statt nur die Hälfte wie bei *A. formosus*. Während die oberen Randplatten bei *A. formosus* besonders in der äusseren Armhälfte deutlich breiter sind als lang, sind sie hier so lang als breit. Die Madreporenplatte trägt eine grosse Paxille, was bei *A. formosus* nie der Fall ist. Ein zentrales Paxillenstachelchen ist vorhanden; keines der Stachelchen ist verdickt.

Die oberen Randplatten sind locker gekörnelt; die Körnchen sind etwas gröber als die Paxillenstachelchen und bilden 5—6 unregelmässige Querreihen. Die ersten 6 Randplatten tragen einen kleinen Stachel, der auch auf den ersten Platten ziemlich weit entfernt steht vom Innenrand; weiter aussen fehlen die Stacheln.

Die unteren Randplatten sind locker bedeckt mit kleinen Schüppchen, die kaum länger sind als breit. Zwischen ihnen stehen nur auf den 3 ersten Platten etwas verlängerte Stacheln. Von den 3—4 Randstacheln ist der oberste sehr klein, die beiden nächsten sind etwa gleich gross, ein vierter wird kürzer; an ihrer Basis finden sich stachelartige Schüppchen. Es sind jederseits 3 Ventrolateralplatten vorhanden.

Die ventralen Stacheln der Furchenplatten bilden vielfach Pedicellarien.

3. *Astropecten sinicus* nov. sp. Taf. 16, Fig. 1—1*c*.

R : r = 13.7 (12) : 5.6 mm. R = 2.4 r.

Ein sehr jugendliches Exemplar aus der chinesischen See (vend. Salmin) zeigt kurze, breite, spitz endigende Arme mit grosser Terminalplatte. Die oberen Randplatten (12) sind sehr gross, breiter als lang, und das Paxillenfeld ist bei der 5. Randplatte schmäler als eine Randplatte. Hier entsprechen je 3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die Paxillenstachelchen (zentrale fehlen) sind von gleicher Grösse. Die kleine Madreporenplatte ist nur halb so breit als eine Randplatte und nicht gelappt.

Die oberen Randplatten sind dicht und fein gekörnelt; die Körnchen sind viel gröber als die Paxillenstacheln und bilden 7—8 unregelmässige Querreihen. Stacheln oder vergrösserte Körner sind nicht vorhanden.

Die unteren Randplatten sind sehr locker bedeckt mit kleinen, abgerundeten Schüppchen, die kaum so lang sind als breit; nur nahe dem Aussenrand werden sie etwas grösser. Die meisten Platten zeigen 3 Randstacheln in schräger Reihe; der oberste, adorale ist klein; der zweite ist beträchtlich grösser, bleibt aber immer etwas kleiner als der unterste, aborale; sie sind sehr kräftig, spitz und gerade, aber kaum länger als eine Randplatte.

Jederseits sind 3—4 Ventrolateralplatten vorhanden. In der distalen Armhälfte finden sich 3 innere schlanke Furchenstacheln von fast gleicher Länge und eine zweite Reihe von je 3 noch etwas kleineren ähnlichen Stacheln; in der proximalen Armhälfte schliesst sich den 3 inneren Furchenstacheln noch je ein kleinerer adoral und aboral an, so dass hier 5 innere Furchenstacheln gezählt werden können. Auf den ersten Platten stellen sich auch noch einzelne äussere Stachelchen ein.

### 3. **Progressor**-Gruppe.

Während schon die ersten Druckbogen dieser Abhandlung zur Korrektur vorlagen, wurde mir durch Herrn Professor Max Weber ein Exemplar von *Astropecten* aus Neu-Guinea zugesandt, dessen richtige Bestimmung zunächst wenig aussichtsreich erschien, da das Exemplar fast nur noch aus einem nackten Skelet bestand. Doch gelang es mir, sämtliche zur Bestimmung einer zugehörigen Gruppe wichtigen Merkmale mit Sicherheit festzustellen.

Zunächst handelte es sich zweifellos um eine biventrale Form, da das Exemplar bei dieser Grösse (R = 33 mm) nicht mehr als je 2 Ventrolateralplatten aufwies. Sodann konnten auch die Verhältnisse der unteren Randstacheln festgestellt werden, zu deren Beurteilung nur deren Warzen zugänglich waren. Diese ergaben ein Bild, wie ich es innerhalb der Gattung *Astropecten* bisher noch nicht hatte kennen lernen. Der äusserste Rand der Platten trug eine Längsreihe von 4—6 grösseren Warzen, die sämtlich eine deutliche Querfurche zeigten. Sie waren von etwa gleicher Grösse, nur die erste adorale Warze war merklich kleiner, manchmal auch die letzte. Die letzte oder die beiden letzten dieser Warzen stellten sich an den aboralen Rand der Platten, so dass das aborale Ende der Längsreihe eine deutliche Biegung zeigte. Parallel zu dieser Reihe der eigentlichen Randstacheln lag unter ihnen eine zweite Reihe kleinerer Warzen, wie das häufig bei *Astropecten* beobachtet wird. Eine so grosse Zahl von unteren Randstacheln findet sich in keiner der mir bisher bekannten Gruppen biventraler Formen. Es war geradezu ausgeschlossen, die neue biventrale Art diesen Formen anzureihen, bei denen die starke Reduktion der Zahl der Randstacheln eines der wichtigsten Merkmale bildet.

Eine so grosse Zahl von Randstacheln finden wir nur bei der seriventralen *Schayeri*-Gruppe und bei der pluriventralen *Pectinatus*- und *Irregularis*-Gruppe. Aber bei allen diesen Gruppen steht die Reihe der Randstacheln mehr oder weniger schräg unter einander, während sie hier eine ausgesprochen horizontale Richtung zeigte, wie sie etwa in der *Articulatus*-Gruppe auftritt. Es handelte sich offenbar um den Vertreter einer bis dahin unbekannten, aber sehr charakteristischen Gruppe von *Astropecten*, und es erhob sich die Frage, zu welcher der bekannten Gruppen diese interessante Form die nächsten Beziehungen zeigt.

Als diese Gruppe kann mit voller Sicherheit die *Pectinatus*-Gruppe bezeichnet werden.

Ich muss die neue Art, *A. progressor* nov. sp., für einen direkten Abkömmling dieser Gruppe ansehen. Er hat von ihr die ganze Gestalt übernommen mit den verhältnissmässig kurzen und breiten, sehr gleichmässig bis zum ziemlich spitzen Ende verjüngten Armen. Ferner zeigt er noch die zahlreichen kammförmig angeordneten unteren Randstacheln, die für diese Gruppe so charakteristisch sind. Endlich zeigt auch noch die Ausbildung der ventralen Furchenstacheln die Verwandtschaft mit der *Pectinatus*-Gruppe. Sie sind kleiner wie die inneren Furchenstacheln und keiner von ihnen ist vergrössert. Nach zwei Richtungen aber macht sich ein auffallender Fortschritt gegenüber der *Pectinatus*-Gruppe geltend, wie er bisher schon aus andren Gruppen der Gattung *Astropecten* bekannt war. Erstens hat sich die Reihe der unteren Randstacheln in horizontaler Richtung angeordnet gegenüber der fast vertikalen Richtung bei der *Pectinatus*-Gruppe. Die beiden Gruppen verhalten sich in dieser Beziehung wie die *Jonstoni*-Gruppe zur *Irregularis*-Gruppe oder wie die *Articulatus*- zur *Brasiliensis*-Gruppe. Und zweitens vollzog die neue Gruppe den Schritt vom pluriventralen zum biventralen Zustand, der bisher nur bei Abkömmlingen der *Irregularis*-Gruppe bekannt war. Die Heimat der neuen Form, Neu-Guinea, liegt im Verbreitungsgebiet der *Pectinatus*-Gruppe.

1. *Astropecten progressor* nov. sp. Taf. 16, Fig. 2, 2*a*; Taf. 17, Fig. 4.

R : r = 33 : 13 mm. R = 2.5 r.

Die Arme sind für eine Art von *Astropecten* auffallend kurz und breit; von der Basis an sind sie sehr gleichmässig verjüngt bis zu dem schmalen, etwas abgerundeten Ende. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 6) sind etwas gröber als die peripheren. Einer Randplatte entsprechen etwa 3 Querreihen von Paxillen. Die runde Madreporenplatte ist kaum breiter als eine Randplatte.

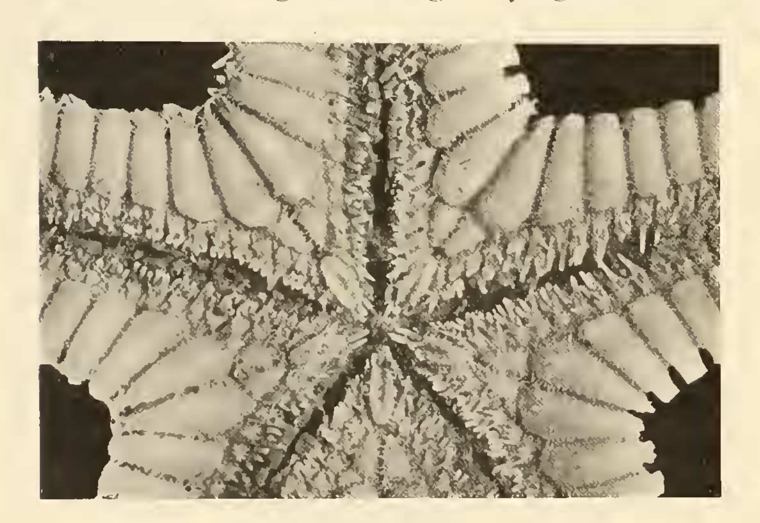


Fig. P. *Astropecten progressor* nov. sp. R = 33 mm.

Die oberen Randplatten (18—19) sind von oben gesehen kaum breiter als lang. Die Körnchen scheinen in etwa 6 unregelmässigen Querreihen angeordnet zu sein; ihre Gestalt ist nicht festzustellen. Stacheln sind nicht vorhanden.

Über die Gestalt der Schüppchen, die auf den unteren Randplatten in etwa 5 unregelmässigen Querreihen angeordnet waren, gibt das vorliegende Exemplar keinen Aufschluss. Am aboralen Rand finden sich einige Stacheln. Der freie Aussenrand zeigt 4—6 dicht neben einander in gleicher Höhe stehende Randwarzen (mit deutlichen Querfurchen); die adorale ist etwas kleiner als die übrigen, die etwa gleiche Grösse haben. Sie bilden eine Längsreihe mit einander, an die sich die am aboralen Rande stehende Querreihe anschliesst. Von den Stacheln selbst sind einige abgebrochene Reste zu erkennen; sie waren offenbar ziemlich kurz und schlank. Parallel zur

Reihe der unteren Randstacheln zog sich unter ihnen eine Längsreihe von etwa ebenso vielen kleineren Stacheln.

Es sind je 2 (1) Ventrolateralplatten vorhanden, von denen die innere ziemlich gross, die äussere sehr klein ist und oft ganz fehlt.

Von den 3 inneren Furchenstacheln ist der mittlere am grössten. In der zweiten Reihe stehen je 3 viel kleinere schlanke Stacheln, hinter denen auf den proximalen Platten noch einige kleine Stacheln erkennbar sind.

Das einzige mir vorliegende Exemplar aus dem Museum Amsterdam stammt von Merauke an der Südküste von Niederländisch Neu-Guinea. Es ist leider fast völlig von Stacheln entblösst und zeigt nur noch die nackten Randplatten. Doch sind die Stachelwarzen genügend erhalten, um die systematische Stellung dieser sehr interessanten Form festzulegen. Die Furchenstacheln sind vielfach noch vorhanden, ebenso eine Anzahl von Paxillenstachelchen.

### 4. **Irregularis**-Gruppe.

Die Formen der *Irregularis*-Gruppe unterscheiden sich von denen der *Pectinatus*-Gruppe durch die Gestalt der Arme, die noch kurz vor ihrem Ende mehr oder weniger breit sind, so dass das Ende selbst abgerundet oder stumpfwinklig wird. Die Gestalt der Arme ist hier wie bei den meisten Arten von *Astropecten* die eines gleichschenkligen Dreieckes, dessen äusserer Teil mit dem spitzwinkligen Scheitel in grösserer oder geringerer Ausdehnung weggenommen ist. Ein sehr wesentlicher Unterschied besteht ferner in der Ausbildung der Furchenstacheln; stets findet sich unter den Stacheln auf der Ventralfläche der Platten einer, der in Länge und Stärke sich vor den übrigen auszeichnet. Die Zahl der Furchenstacheln ist geringer als bei der *Schayeri*- und *Pectinatus*-Gruppe, sie sind dabei gewöhnlich deutlich in Reihen angeordnet. Der vergrösserte Stachel ist der mittlere von drei Stacheln, die die zweite Reihe der Furchenstacheln bilden; mitunter tritt er etwas hinter die beiden kleineren seitlichen Stacheln zurück. Äussere Furchenstacheln können manchmal ganz fehlen. Die unteren Randstacheln stehen im ganzen etwas weniger steil als bei der *Pectinatus*-Gruppe; öfter stehen die zwei obersten mehr neben als über einander.

Die *Irregularis*-Gruppe enthält eine Reihe von Formen, die auf die östliche Seite des Atlantik beschränkt sind, wo sie von den Lofoten im Norden bis zum Kapland im Süden vorkommen und sich von da noch bis Natal verbreiten. Es sind eine Anzahl von Arten aufgestellt worden, die sich aber durchaus nicht scharf von einander unterscheiden lassen. Die Unterschiede beruhen auf der verschiedenartigen Bestachelung der oberen Randplatten, auf dem Vorhandensein oder Fehlen von äusseren Furchenstacheln, auf der Ausbildung der zweiten Reihe von Furchenstacheln, auf dem Vorhandensein oder Fehlen von aboralen Stacheln der unteren Randplatten und auf der verschiedenen Armlänge. Es herrscht aber darin eine solche Variabilität, dass es angezeigt ist, fast alle Formen als eine einzige Art aufzufassen, *A. irregularis* mit einer Anzahl von Lokalformen und Varietäten, wie das bezüglich der europäischen Formen schon anerkannt worden ist. Der typische *irregularis* bewohnt den Atlantik nördlich vom Äquator; *pentacanthus* ist die gewöhnliche Form des Mittelmeeres; neben beiden findet sich

mehr vereinzelt var. *serrata*. Von Senegambien ist *africanus* bekannt, und an den Küsten des Kaplandes und von Natal lebt *pontoporaeus*, von dem *A. capensis* nicht zu trennen ist. *A. weberi* ist eine eigentümliche, gut abgegrenzte Art von Senegambien, die mir erst während des Druckes dieser Zeilen bekannt wurde. Die Formen finden sich alle in der litoralen Zone; *irregularis* geht aber auch in grosse Tiefen bis 1800 m, *pentacanthus* bis 932 m.

1. *Astropecten irregularis* Pennant.

R wird bis etwa 100 mm lang.

Die Arme sind ziemlich breit und nicht sehr lang, R = 3—5 r; ihr Ende ist breit und stumpf. Die oberen Randplatten sind klein und das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein; hier entsprechen etwa drei Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die mittleren Paxillenstachelchen (bis 10—12) sind nicht verdickt. Die Madreporenplatte ist selten breiter wie zwei Randplatten, rund und trägt häufig eine Paxille auf ihrem inneren Rand.

Die oberen Randplatten sind dicht gekörnelt; die Körnchen sind manchmal etwas spitz, sie sind in der Mitte der Platten ziemlich grob, viel gröber als die Paxillenstachelchen und werden gegen den Rand zu feiner. Bei der typischen Form von *irregularis* findet sich auf jeder Platte ein kurzer Stachel, bei var. *serrata* eine Querreihe grober stachelartiger Körnchen, bei *pentacanthus* kommen keine stachelartigen Bildungen vor.

Die unteren Randplatten sind dicht mit schmalen, spatelartigen Schüppchen bedeckt, deren Ende etwas verbreitert und abgerundet, dazu gewöhnlich leicht gekrümmt ist. Meist sind die Schüppchen viel länger als breit, manchmal aber ziemlich kurz, und gelegentlich zeigen sie ein etwas spitzes Ende. An den proximalen Platten ist am aboralen Rande eine Querreihe kurzer Stacheln vorhanden, die bald früher, bald später auf den distalen Platten verschwinden; gelegentlich finden sich auch Andeutungen von adoralen Stachelchen. Am Aussenrande findet sich eine schräg angeordnete Querreihe von 3—6 längeren, meist sehr schmalen Randstacheln von ungefähr gleicher Grösse, die die Länge von etwa 2 Randplatten erreichen. Nur der oberste, am weitesten adoral stehende Stachel bleibt fast immer beträchtlich kürzer als die anderen. Die Basis dieser Randstacheln ist von einigen kleineren Stacheln bedeckt, die auf den proximalen Platten öfter eine bedeutendere Grösse erreichen. Im Armwinkel wird von den sonst schmalen Randstacheln mitunter einer auffallend breit und blattartig.

Die Zahl der Ventrolateralplatten beträgt jederseits 3—6, selten bis 13; sie sind in einer Reihe angeordnet, doch finden sich gelegentlich rudimentäre Plättchen dabei, die als Reste weiterer Reihen anzusehen sind. Die drei inneren Furchenstacheln sind stabförmig, der mittlere ist der längste. Eine zweite meist etwas schräg verlaufende Reihe zeigt je 3 mehr oder weniger stark abgeplattete Stacheln, deren mittlerer die seitlichen meist an Grösse übertrifft und oft etwas hinter sie zurücktritt; doch ist er häufig nicht länger als der längste der inneren Furchenstacheln. Hinter diesen Stacheln können noch weitere kürzere, sonst ähnliche Stacheln stehen, die öfter fehlen.

Die drei in den europäischen Meeren vorkommenden Formen von *Astropecten irregularis* lassen sich durchaus nicht scharf von einander trennen. In der Nordsee, von wo mir zahl-

reiche Exemplare vorliegen, lassen sich die drei Formen neben einander am gleichen Fundort beobachten. Junge Exemplare, deren R 20 mm nicht übersteigt, zeigen sehr häufig keine Spur eines Stachels auf den oberen Randplatten; sie können ohne weiteres als *pentacanthus* angesehen werden. Viele Exemplare von dieser Grösse lassen aber schon ein Stachelchen oder vergrössertes Körnchen auf den oberen Randplatten erkennen, und die meisten Exemplare, deren R zwischen 20 mm und 40 mm beträgt, zeigen einen mehr oder weniger deutlichen oberen Randstachel; dies sind die typischen *irregularis*. Ich kenne keinen echten *pentacanthus* aus der Nordsee, dessen R grösser ist als 25 mm. Wird R grösser als 40 mm, so erscheint gern auf einigen der oberen Randplatten noch ein oder mehrere gröbere Körnchen neben dem vorhandenen Stachel, und man ist oft im Zweifel, ob nicht *serratus* vorliegt. Exemplare, deren R grösser ist als etwa 45 mm, sind in der Regel typische *serratus*, bei denen auf den oberen Randplatten je 2 oder mehr Stachelchen oder gröbere Körnchen sichtbar sind. Mein grösstes Exemplar, dessen R = 65 mm ist, zeigt diese Stacheln weitaus am stärksten ausgeprägt unter allen mir vorliegenden Exemplaren. Ich kenne nur wenige Exemplare von *serratus*, deren R kleiner ist als 40 mm, während fast alle Exemplare über 50 mm mehr oder weniger deutlich die Merkmale von *serratus* tragen.

Hand in Hand mit der Ausbildung der oberen Randstacheln geht die Ausbildung der aboralen Stacheln auf den unteren Randplatten. Junge Exemplare zeigen diese gar nicht. Dann werden sie auf einigen proximalen Platten deutlicher, und bei grossen Exemplaren kann man sie auf einem grossen Teil der Arme erkennen. Weitaus am stärksten entwickelt zeigen sie sich bei meinem grössten Exemplar (R = 65 mm).

Die drei Formen *pentacanthus*, *irregularis* und *serratus* sind in der Nordsee als drei aufeinander folgende Alterszustände zu betrachten. Doch ist das Alter, bezw. die Grösse der Individuen, die diese Alterszustände zeigen, äusserst variabel, sowohl individuell, wie nach den verschiedenen Fundorten. Der *Irregularis*-Zustand tritt mitunter sehr früh ein, andrerseits kann sich der *Pentacanthus*-Zustand mitunter sehr lange erhalten.

Wie in der Nordsee, so ist auch im offenen Atlantik *irregularis* die gewöhnliche Form, da die erbeuteten Exemplare in der Regel von mittlerer Grösse sind. Selten wird hier *pentacanthus* festgestellt, und gewöhnlich handelt es sich dabei um jugendliche Exemplare wie bei den Exemplaren, die Studer bei den Capverden fand. Doch wies Koehler auch *pentacanthus* von mittlerer Grösse aus dem Golf von Biscaya nach. *Serratus* wird selten erwähnt.

Exemplare von der skandinavischen Küste, von Bergen, Arendal, Bohuslän, die mir vorliegen, erscheinen vielfach auch bei bedeutender Grösse (R = 54 mm) noch in der Form von *pentacanthus*, mit stachellosen oberen Randplatten. Doch fand ich auch bei ihnen meist die äussersten oberen Randplatten, nahe dem Armende, mit einem oder mehreren groben, mitunter selbst stachelartigen Körnchen versehen; die Stacheln fehlten tatsächlich nur auf dem grössten Teil der Arme, während sie bei der echten Mittelmeerform von *pentacanthus* auf allen Platten, auch auf den äussersten, ganz fehlen.

Exemplare von Helgoland zeigen gewöhnlich auf allen Platten einen Stachel. Exemplare von der englischen Küste zeigen, wie mir scheint, gern frühzeitig die Merkmale von *serratus*.

Das Verhältniss der drei europäischen Formen von *A. irregularis* zu einander dürfte

so aufzufassen sein, dass im offenen Atlantik und der Nordsee eine Subspecies *A. irregularis irregularis* anzunehmen ist, die in 3 Hauptformen vorkommt, welche meist nur als verschiedene Altersstadien anzusehen sind; ich bezeichne sie als var. *pentacantha*, var. *irregularis* und var. *serrata*. Eine dieser Formen ist im Mittelmeer eine konstante Lokalform geworden; sie vertritt dort fast ausschliesslich die Art und ist als Subspecies *A. irregularis pentacanthus* zu bezeichnen. Doch erwähnt KOEHLER auch aus dem Mittelmeer die typische Form von *A. irregularis*, aber fast nur bei jugendlichen Exemplaren.

Die Ausbildung der unteren Randstacheln unterliegt beträchtlicher Variation sowohl bei der typischen Form von *irregularis* wie bei *pentacanthus*. Die ursprüngliche normale Ausbildung dürfte die sein, bei der diese Stacheln sämtlich sehr schmal und in einer sehr steil stehenden Reihe angeordnet sind; dabei sind sie verhältnissmässig zahlreich (5—6) und wenig an Grösse verschieden mit Ausnahme des kleinen obersten Stachels. Im extremen entgegengesetzten Falle bilden die zwei bis drei obersten Stacheln eine fast horizontal verlaufende Längsreihe und besonders der zweite Stachel ist ganz auffallend blattförmig verbreitert und sehr verschieden von den folgenden Stacheln, die schmal und verhältnissmässig klein bleiben. Die Zahl der Randstacheln erscheint in solchen Fällen auch geringer. Eine solche Form könnte man ohne weiteres in die *Brasiliensis*-Gruppe stellen, bei der der zweite Randstachel der grösste wird. Zwischen beiden Extremen gibt es aber alle Zwischenstufen. Die Reihe der Stacheln steht bald mehr, bald weniger steil. Die Stacheln sind bald fast zylindrisch, bald stark abgeplattet. Der zweite Stachel ist zunächst auch im Armwinkel nicht verschieden von den übrigen, dann wird er auf einer oder einigen Platten im Armwinkel mehr oder weniger auffallend breit, zuletzt blattförmig; und diese Ausbildung erstreckt sich allmählich immer weiter auch auf die äusseren Randplatten.

*Astropecten echinulatus* M. u. Tr. und *A. mülleri* M. u. Tr. werden für Synonyme von *A. irregularis* gehalten, da als Fundort die Insel Föhr in der Nordsee angegeben ist. Mir liegen die Typen der beiden Formen aus dem Museum Berlin vor. Es sind Exemplare von *Astropecten spinulosus* mit falscher Fundortsangabe, die offenbar aus dem Mittelmeer stammen.

| VARIETÄTEN | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|---|
| *irregularis* var. *pentacantha* | Bergen | 7 : 3.3 = 2.1 | 9 | 1 (2) |
| | „ | 12 : 4.4 = 2.7 | 16 | 2—3 |
| | „ | 11 : 4 = 2.7 | 15 | 2—3 |
| | „ | 20 : 7.5 = 2.7 | 20 | 4 |
| var. *irregularis* | Kopenhagen | 20 : 7 = 2.9 | 21 | 4 |
| | „ | 23 : 8 = 2.9 | 22 | 4—6 |
| | „ | 34 : 11 = 3.1 | 30 | 5 } ähnelt *pentacanthus* |
| | Bergen | 35 : 12 = 2.9 | 25 | 5—6 } ähnelt *pentacanthus* |
| | Helgoland | 41 : 12 = 3.4 | 28 | 4—5 |
| | Bohuslän | 44 : 14 = 3.2 | 32 | . . . . ähnelt *pentacanthus* |
| | Plymouth | 49 : 14 = 3.5 | 37 | |
| | Bohuslän | 54 : 16.5 = 3.3 | 36 | 7, ähnelt *pentacanthus* |

| Varietäten und Unterarten | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|---|
| var. *serrata* | Weymouth | 27 : 9 = 3 | 23 | |
| | Helgoland | 40 : 12.5 = 3.2 | 27 | |
| | „ | 42 : 12 = 3.5 | 29 | |
| | ? | 43 : 13 = 3.3 | 28 | |
| | ? Mittelmeer (Typ von *A. hispidus*) | 50 : 16 = 3.1 | 25 | 7 |
| | Helgoland | 50 : 16 = 3.1 | 34 | 5—6 |
| | „ | 55 : 19 = 2.9 | 33 | 6 |
| | England | 65 : 19 = 3.4 | 30 | 6 |
| *pentacanthus* | Mittelmeer (nach Ludwig) | 15 : 4 = 3.7 | 18 | |
| | „ „ „ | 18.5 : 7 = 2.6 | 16 | |
| | „ „ „ | 19 : 5.5 = 3.5 | 21 | |
| | „ „ „ | 24 : 6 = 4 | 23 | |
| | „ „ „ | 42 : 10.5 = 4 | 30 | |
| | „ „ „ | 55 : 12.5 = 4.4 | 35 | |
| | „ „ „ | 70 : 13.5 = 5.2 | 40 | |
| | „ „ „ | 73 : 15 = 4.9 | 37 | |
| | | 32 : 9 = 3.6 | 26 | 5—6 |
| | | 61 : 15 = 4 | 37 | 12 |
| | | 65 : 14 = 4.6 | 37 | 13 |
| | | 67 : 15.5 = 4.3 | 37 | 12 |
| *africanus* | Cap Blanco | 51 : 11.5 = 4.4 | 41 | |
| | „ „ | 53 : 11.7 = 4.5 | 38 | 6—7 |
| | „ „ | 71 : 15 = 4.7 | 41 | 6 |
| | Rio d'Acro | 74 : 15.5 = 4.8 | 42 | 6 |
| | „ „ | 76 : 15.6 = 4.9 | 42 | |
| | Westafrika (nach Koehler) | 64 : 11 = 5.8 | 50 | |
| | „ „ „ | 72 : 13 = 5.5 | | |
| *pontoporaeus* | Tafelbai (Typen von *A. capensis*) | 28 : 10.5 = 2.7 | 22 | 4 |
| | „ | 36 : 12 = 3 | 24 | |
| | „ | 36 : 12.5 = 2.9 | 24 | 4 |
| | False Bai | 39 : 12.5 = 3.1 | 26 | 5—6 |
| | „ „ | 40 : 13 = 3.1 | 25 | 5 |
| | „ „ | 41 : 12 = 3.4 | 28 | |

1 a. *Astropecten irregularis irregularis* Pennant. Taf. 7, Fig. 6, *6a*.

Syn. *A. aranciaca* O. F. Müller, *A. mülleri* Düben og Koren, *A. acicularis* Norman, *A. helgolandicus* Greeff.

Die typische Form von *Astropecten irregularis* hat verhältnissmässig kurze Arme. R wird selten länger als 3.5 r. Die aboralen Stacheln der unteren Randplatten sind gewöhnlich auf die proximalen Platten beschränkt. In der Nordsee tritt oft eine Form auf, bei der einer der unteren Randstacheln im Armwinkel blattartig verbreitert ist. Die oberen Randplatten tragen ein kurzes Stachelchen; dies erscheint oft nur als ein grobes und wenig verlängertes Körnchen. Nicht selten fehlt dieser kleine Stachel aber ganz, besonders bei kleineren Exemplaren, die dann von *pentacanthus* nicht mehr zu unterscheiden sind. Andererseits geht *A. irregularis* durch eine Vermehrung der oberen Randstacheln unmerklich in die var. *serrata* über.

Der typische *A. irregularis* ist die gewöhnliche nordatlantische Form, die besonders in der Nordsee häufig ist. Sie findet sich hier von den Lofoten bis in die Breite von Gibraltar. STUDER erwähnt junge Exemplare von 4° 40′ N und 9° 10′ O!!; im Museum Berlin sind diese Exemplare nicht vorhanden.

*A. irregularis* ist eine litorale Form, die aber auch in grösseren Tiefen (bis 914 m) sich findet; BELL erwähnt sie sogar aus einer Tiefe von 1829 m.

1 b. *Astropecten irregularis* var. *serrata* Müller u. Troschel. Taf. 7, Fig. 7—8.

Syn. *A. hispidus* Müller u. Troschel, ? *A. ternatensus* Sluiter.

Diese Form zeigt auf den oberen Randplatten eine Querreihe von 2—3, selten mehr kurzen Stachelchen; aborale Stacheln der unteren Randplatten finden sich in der Regel auf den meisten Platten.

In der Nordsee und bei England scheint diese Form keineswegs selten vorzukommen, und zwar sind es in der Regel die grossen Exemplare, die der var. *serrata* zuzuzählen sind, während die kleineren Exemplare von demselben Fundort die typische Form von *irregularis* darstellen mit nur einem oberen Randstachel. Es ist überhaupt sehr fraglich, ob *serrata* auch nur als Varietät von *irregularis* unterschieden werden kann; es ist wohl richtiger, sie nur als eine Altersstufe dieser ziemlich variablen Art zu betrachten. Sie kommt überall neben dem typischen *irregularis* vor; LUDWIG erwähnt sie auch aus dem Mittelmeer, wo sie bei Messina vorkommen soll; ich selbst sah noch kein Exemplar von *serratus* mit sicherem Fundort, das aus dem Mittelmeer stammt.

Im Mus. Berlin (N⁰ 805) findet sich ein Exemplar von var. *serrata*, angeblich aus dem Mittelmeer, das aus dem Mus. Leyden kommt und vermutlich eine der Typen von *A. hispidus* Müller u. Troschel darstellt.

Ich vermute, dass auch *Astropecten ternatensus* Sluiter nichts anderes ist als *A. irregularis* var. *serrata*, der mit unrichtigem Fundort (Molukken) im Museum Amsterdam lag. Aus SLUITER's Beschreibung, der selbst die grosse Ähnlichkeit mit *A. irregularis* hervorhebt, geht hervor, dass das Exemplar 12 Ventrolateralplatten besass; es ist sehr unwahrscheinlich, dass ein *Astropecten* von den Molukken diese Zahl von Ventrolateralplatten aufweist; er müsste denn zur *Pectinatus*-Gruppe gehören, die sich aber durch auffallend spitze Arme auszeichnet, während sie bei *A. ternatensus* breit abgerundet sind. Alle angegebenen Merkmale weisen auf *A. irregularis*. Das typische Exemplar ist nicht mehr aufzufinden.

1 c. *Astropecten irregularis pentacanthus* Delle Chiaje. Taf. 7, Fig. 5; Textfig. M u. N auf pag. 21.

Die Arme werden länger und schlanker als bei dem typischen *irregularis*; R erreicht mitunter 5 r. Die oberen Randplatten bleiben völlig stachellos, auch die äussersten am Ende des Armes; die aboralen Stacheln der unteren Randplatten sind meist ganz auf die proximalen Platten beschränkt. Bei grösseren Exemplaren (R = 60 mm) ist die Zahl der Ventrolateralplatten oft besonders gross; es lassen sich dann 12—13 derartige Platten zählen, die zum Teil eine

rudimentäre zweite oder dritte Reihe darstellen. Dies ist die Form, in der *A. irregularis* im Mittelmeer auftritt, wo sie häufig ist und bis zum ägäischen Meer sich verbreitet. Aber auch im offenen Nord-Atlantik findet sich eine Form ohne obere Randstacheln neben dem typischen *A. irregularis* gar nicht sehr selten, die von *pentacanthus* nicht zu unterscheiden ist. Es sind aber meist nur junge Exemplare, die diese Form zeigen. Die von STUDER erwähnten *A. pentacanthus* von den Capverden sind solche jungen Exemplare (Mus. Berlin N⁰ 2051). Eine Anzahl Exemplare von Bergen, Norwegen, deren R 7 mm bis 20 mm misst, haben meist stachellose obere Randplatten und sind von der Mittelmeerform nicht zu unterscheiden. Grössere Exemplare von dort zeigen wenigstens auf den äussersten Randplatten vergrösserte Körnchen oder Stachelchen.

1 d. *Astropecten irregularis africanus* Koehler.

R : r = 71 : 15 mm. R = 4.7 r.

Die Arme sind verhältnissmässig lang und schlank. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Von den zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) können einige ganz unbedeutend verdickt sein. Fünf Querreihen von Paxillen entsprechen 2 Randplatten. Die Madreporenplatte ist rund, nicht gelappt; ihr Durchmesser ist wesentlich kleiner als die Länge von zwei Randplatten; Paxillen finden sich nicht auf ihrer Oberfläche.

Die oberen Randplatten (41) sind von mässiger Grösse und etwas breiter als lang. Sie sind von Körnchen bedeckt, die in der Mitte ziemlich grob sind, viel gröber als die Paxillenstachelchen, und etwa 5 unregelmässige Querreihen bilden. Die erste Platte ist merklich kräftiger als die folgenden. Es treten Innenstacheln auf, die nur auf der ersten oder den beiden ersten Platten deutlich sichtbar sein können, während sie auf einigen der folgenden Platten höchstens etwas vergrösserte Körnchen darstellen. Aussenstacheln, die nicht die Länge einer Randplatte erreichen, finden sich etwa von der 3. oder 4. Randplatte an.

Die Schüppchen der unteren Randplatten sind so lang oder etwas länger als breit mit abgerundetem Ende. Am aboralen Rande stehen 1—3 platte spitze Stacheln, die etwa die Länge der Randplatte haben. Am Aussenrand stehen 4—5 Randstacheln schräg, aber wenig steil unter einander, von denen aber nur 3 eine bemerkenswerte Länge zeigen. Gewöhnlich ist der oberste und oft auch der unterste sehr klein. In der Regel ist der 3. Stachel von oben der längste, etwa so lang wie 2 Randplatten. Nur im Armwinkel sind die Randstacheln etwas verbreitert. Parallel zur Reihe der Randstacheln stehen einige weitere Stacheln unmittelbar unter ihnen.

Es lassen sich je 6—7 Ventrolateralplatten feststellen.

Von den 3 inneren stabförmigen Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert. In der zweiten Reihe stehen 3 Stacheln, von denen der mittlere etwas länger und breiter ist als die übrigen Furchenstacheln; der adorale ist kleiner als der aborale Hinter ihnen stehen noch meist 3 kleinere äussere Stacheln.

Diese Form, die ich erst während des Druckes dieser Abhandlung in mehreren Exemplaren durch Herrn Professor MAX WEBER aus dem Museum Amsterdam erhielt, wurde von Kapitän VERMEULEN bei Cap Blanco, Senegambien, gesammelt. Sie stimmt nach der Abbildung und Beschreibung, die KOEHLER von seinem *A. africanus* gibt, vollständig mit dieser Form

überein, die von der Bank Arguin stammt, die nicht weit von Cap Blanco entfernt liegt. Der einzige Unterschied, den die Exemplare KOEHLER's von den mir vorliegenden aufweisen, besteht in der Angabe, dass jene in der zweiten Reihe nur 2 Furchenstacheln besitzen, von denen auffallender Weise der adorale der grössere ist. Wenn bei meinen Exemplaren der kleine adorale Furchenstachel der zweiten Reihe nicht zur Beobachtung kommt, so zeigen sie den Zustand der KOEHLER'schen Exemplare. Ich habe bei verschiedenen Exemplaren der *Irregularis*-Gruppe beobachten können, dass die Stellung und die Grösse der kleineren Furchenstacheln mitunter sehr variirt, und dass solche auch ganz fehlen können. Ich traf nicht selten einzelne Adambulakralplatten, mitunter mehrere neben einander an, die nur 2 Furchenstacheln in der zweiten Reihe besassen, während die andren die normale Zahl von 3 hatten. Ich kann diesem Merkmal daher keinen grösseren Wert beilegen.

Zu *A. irregularis africanus* muss ich noch zwei Exemplare stellen, die das Museum Amsterdam ebenfalls durch Kapitän VERMEULEN erhalten hatte, als deren Fundort aber Rio d'Acro angegeben ist. Vermutlich liegt auch diese Fundstelle bei Senegambien. Diese Exemplare stimmen fast vollständig mit den beschriebenen von Cap Blanco überein, nur ist die Bestachelung der oberen Randplatten etwas kräftiger; besonders der Innenstachel auf der ersten oberen Randplatte ist ziemlich ansehnlich, nicht viel länger als eine Randplatte, aber besonders kräftig. Ferner ist die Madreporenplatte merklich grösser als bei den typischen Exemplaren; ihr Durchmesser gleicht der Länge der zwei ersten oberen Randplatten. Im übrigen kann ich keine nennenswerten Verschiedenheiten auffinden. Es handelt sich hier offenbar nur um eine Lokalform von *africanus*. Die Grösse der Madreporenplatte ist innerhalb der einzelnen Formen von *Astropecten* oft ausserordentlich verschieden; und die Grösse der Innenstacheln auf den oberen Randplatten variirt bei typischen Exemplaren von *africanus* selbst in hohem Grade. An manchen Stellen sind bei einem Exemplare diese Stacheln auf der ersten Randplatte ganz unterdrückt, während sie an andren Stellen bei dem gleichen Exemplar deutlich erkennbar sind. Bei einem Exemplar sind sie ziemlich kräftig, bei einem andren nur als etwas vergrösserte Körnchen ausgebildet, von denen gelegentlich auch 2 neben einander auftreten können.

Immerhin sind gerade diese Exemplare von *A. irregularis africanus* dadurch bemerkenswert, dass sie unter allen mir bekannten Formen der *Irregularis*-Gruppe dem *A. brasiliensis* am ähnlichsten sind. Die ganze Gestalt mit den ziemlich grossen oberen Randplatten, unter denen die erste im Armwinkel besonders gut entwickelt ist, erinnert in Verbindung mit den verhältnissmässig langen und schmalen Armen und ihrer ziemlich kräftigen Bestachelung mehr an *A. brasiliensis* als eine der andren Formen der Gruppe. Deren Arme sind in der Regel kürzer und breiter, die Bestachelung der oberen Randplatten schwächer, diese Platten selbst verhältnissmässig kleiner, und die erste Randplatte ist selten grösser, oft aber deutlich schwächer als die folgenden. Dazu kommt, dass von den unteren Randstacheln bei *africanus* gewöhnlich einer (der 2. oder 3. von oben) beträchtlich länger wird als die andren, während sonst der Längenunterschied unter den 3—4 grössten Randstacheln bei den verschiedenen Formen von *A. irregularis* nicht sehr auffallend zu sein pflegt. Auch die Grösse der Madreporenplatte bei den zuletzt besprochenen Exemplaren nähert *africanus* dem *A. brasiliensis*, dessen meist

besonders grosse Madreporenplatte übrigens deutlich gelappt zu sein pflegt, was bei *africanus* nicht der Fall ist.

Jedenfalls wird durch *A. irregularis africanus* die Kluft zwischen der ostatlantischen *Irregularis*-Gruppe und der amerikanischen *Brasiliensis*-Gruppe derartig überbrückt, dass es schwierig erscheint, die beiden Gruppen noch scharf von einander zu trennen.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der Randplatten | Zahl der ob. Randplatten mit Innenstachel |
|---|---|---|---|
| Cap Blanco | 51 : 11.5 = 4.4 | 41 | 1 (0) |
| „ „ | 53 : 11.7 = 4.5 | 38 | 1 |
| „ „ | 71 : 15 = 4.7 | 41 | 8 |
| Rio d'Acro | 74 : 15.5 = 4.8 | 42 | 6 |
| „ „ | 76 : 15.6 = 4.8 | 42 | 2 (3) |

1 e. *Astropecten irregularis pontoporaeus* Sladen. Taf. 1, Fig. 5; Taf. 7, Fig. 9, 9*a*, 10, 10*a*.

Syn. *A. capensis* Studer.

*Astropecten pontoporaeus* Sladen liegt mir in einer Anzahl von Exemplaren aus der False Bai vor, die ich ohne Kenntniss ihres Fundortes nicht mit Sicherheit von dem europäischen *A. irregularis* zu unterscheiden vermöchte. Sie besitzen hinter der zweiten Reihe von Furchenstacheln in der Regel keine weiteren Stachelchen auf dem äusseren Teil der Adambulakralplatten, während bei *A. irregularis* hier gewöhnlich noch einige zu finden sind. Doch ist dieses Merkmal unzuverlässig, und ich halte es für gerechtfertigt, auch diese Form nur als Lokalform von *A. irregularis* zu betrachten. In der Bestachelung der oberen Randplatten ähnelt sie bald mehr der einen bald der andren der 3 verschiedenen Formen von nordischen *A. irregularis*. Die aboralen Stacheln der unteren Randplatten sind gewöhnlich vorhanden auf den meisten Platten. *Astropecten capensis* Studer, von dem mir die 3 typischen Exemplare vorliegen (Mus. Berlin N$^0$ 2764), ist nicht zu unterscheiden von *A. pontoporaeus*. Die Heimat dieser Lokalform sind die Küsten von Südafrika, wo sie von der Tafelbai bis Cap Natal in Tiefen von 7—155 m nachgewiesen ist.

2. *Astropecten weberi* nov. sp.

R : r = 50 : 14 mm. R = 3.6 r.

Die Arme sind verhältnissmässig kurz und breit, dazu ziemlich flach. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte fast zwei Drittel der ganzen Armbreite ein. Von den zentralen Paxillenstachelchen (bis 15) ist keines verdickt. Fünf Querreihen von Paxillen entsprechen etwa 2 Randplatten. Die Madreporenplatte ist rund, nicht gelappt, und auffallend gross und flach; ihr Durchmesser ist grösser als die Länge der drei ersten Randplatten. Paxillen finden sich nicht auf ihrer Oberfläche.

Die oberen Randplatten (39) sind ziemlich klein, etwas breiter als lang. Die ersten sind meist kaum so gross wie die folgenden und erscheinen etwas verkümmert. Sie sind von Körnchen bedeckt, die wenig gröber sind wie die Paxillenstachelchen und etwa 6—7 unregelmässige

Querreihen bilden. Die oberen Randstacheln sind von winziger Grösse und haben meist nur die Gestalt von etwas vergrösserten Körnchen. Sie treten als Innenstacheln und Aussenstacheln auf; vielfach ist ihre Zahl vergrössert, so dass sie Querreihen bilden.

Die Schüppchen der unteren Randplatten sind so lang oder etwas länger als breit mit abgerundetem oder stumpf zugespitztem Ende. Am aboralen Rande stehen 4—6 sehr kurze flache Stacheln, viel kürzer als die Länge einer Randplatte; sie haben nur das Aussehen von etwas vergrösserten Schüppchen. Am Aussenrand stehen 4—5 Randstacheln, von denen aber nur 2 oder 3 eine bemerkenswerte Länge zeigen. Der zweite oder 3. ist länger als die übrigen; der oberste und meist auch der unterste ist gewöhnlich sehr klein. Die 3 ersten stehen fast in gleicher Höhe, doch noch deutlich unter einander angeordnet; die nächsten stehen steil unter einander. Die längsten haben die Länge von etwa 2 Randplatten; sie sind schmal und spitz und nur auf den ersten Platten sind sie flach und verbreitert. Dicht unter ihnen stehen einige kürzere Stacheln.

Es liessen sich 5—6 Ventrolateralplatten feststellen.

Von den 3 inneren stabförmigen Furchenstacheln ist der mittlere verlängert. In der zweiten Reihe stehen 3 Stacheln, von denen der mittlere verlängert und stark verbreitert ist, während die beiden seitlichen sehr klein bleiben. Dahinter finden sich noch einige kleine Stacheln.

| R : r in mm | Zahl der Randplatten | Zahl der Randplatten mit Innenstacheln |
|---|---|---|
| 48 : 13.5 = 3.6 | 38 | 8 |
| 50 : 14 = 3.6 | 39 | 7 |
| 50 : 14 = 3.6 | 41 | 20 |
| 55 : 15 = 3.7 | 41 | 6 |

Das Auftreten von Stacheln auf den oberen Randplatten ist bei dieser Art wie bei allen Formen der *Irregularis*-Gruppe sehr variabel. Durchgehends sind sie sehr klein und erscheinen gewöhnlich nur als vergrösserte Körnchen, von denen oft auch mehrere in Querreihen neben einander auftreten. Als Innenstacheln erscheinen sie meist auf den ersten 6—8 Platten, können aber bis zur 20. Platte vorkommen. Aussenstacheln treten von der 3. bis 6. Platte an auf, können sich aber auch schon auf der ersten Platte zeigen. Die Madreporenplatte ist bei allen Exemplaren gross, bei manchen entspricht ihr Durchmesser der Länge von 3 Randplatten, bei andren der von 4 Platten.

Die vorliegenden Exemplare dieser interessanten Art erhielt ich erst, als diese Abhandlung schon zum Teil gedruckt war. Sie gehören dem Museum Amsterdam und wurden durch Kapitän Vermeulen bei Saint Louis in Senegambien gefischt. Die neue Art benenne ich nach Herrn Professor Dr. Max Weber, dessen liebenswürdiges Entgegenkommen mir auch diese Exemplare zugänglich machte.

*Astropecten weberi* ist diejenige Form der *Irregularis*-Gruppe, die der *Jonstoni*-Gruppe am nächsten steht. Mit *A. dahomensis* von Westafrika zeigt sie die grösste Ähnlichkeit. Sie besitzt bereits den flachen Körper dieser Art, und die zweite Reihe der Furchenstacheln zeigt genau die gleiche Ausbildung. Die kleinen Stacheln am aboralen Rand der unteren Randplatten

sind nur wenig deutlicher als bei *dahomensis*, aber ebenso zahlreich. Die unteren Randstacheln erinnern ebenfalls in hohem Grade an diese Art, doch stehen sie noch deutlicher unter einander. Aus letzterem Grund allein kann *A. weberi* noch zur *Irregularis*-Gruppe gestellt werden. Die scharfe Grenze, die bisher zwischen der *Irregularis*- und der *Jonstoni*-Gruppe bestand, wird durch die neue Art aber hinfällig; sie könnte fast mit gleichem Rechte zur einen wie zur andren Gruppe gezählt werden.

Von *A. dahomensis* unterscheidet sie sich als Art übrigens scharf genug. Die Paxillenstachelchen sind bei *A. weberi* sämtlich von etwa gleicher Grösse, während bei *A. dahomensis* auffallend verdickte zentrale Paxillenstachelchen häufig sind. Die Madreporenplatte ist viel grösser als bei *dahomensis*, und keulenförmig verdickte Furchenstacheln am Ende der Arme, wie sie für *A. dahomensis* so sehr charakteristisch sind, sind bei *A. weberi* nicht zu beobachten.

## 5. Jonstoni-Gruppe.

Eine kleine nur aus 2 Arten bestehende Gruppe von *Astropecten* schliesst sich eng an *A. irregularis* an. Sie ist dadurch ausgezeichnet, dass die unteren Randstacheln, deren Zahl auf 2 oder 3 reducirt ist, nicht mehr schräg unter einander, sondern in etwa gleicher Höhe neben einander stehen und eine horizontale Reihe bilden. Der am weitesten adoral stehende Stachel ist beträchtlich kürzer als der oder die aboral stehenden. Eine Querreihe von aboralen Stacheln auf den unteren Randplatten fehlt ganz oder ist sehr undeutlich. Die primitivere der beiden Arten, *A. dahomensis* von Westafrika erinnert noch sehr an *A. irregularis*; ihre unteren Randstacheln sind noch wenig verbreitert; die Fläche der unteren Randplatten ist noch vollständig beschuppt und der Körper noch nicht auffallend breit und flach. Die extremere Form *A. jonstoni* aus dem Mittelmeer hat breite flache Arme, die unteren Randplatten sind in der Mitte nackt und die unteren Randstacheln auffallend breit und platt.

Letztere Art war bisher allein bekannt und nahm eine sehr isolirte Stellung ein; ihre Beziehungen zu andren Formen von *Astropecten* waren noch etwas unklar. Da erhielt ich kürzlich durch die Freundlichkeit von Herrn Dr. Klinghardt eine noch unbekannte Art *A. dahomensis* nov. sp. zum Geschenk, die in ganz überraschender Weise eine Übergangsform darstellt zwischen *A. irregularis* und *A. jonstoni*. Gewisse Exemplare von *A. irregularis* zeigen schon grosse Annäherung an diese Gruppe, indem die beiden obersten ihrer unteren Randstacheln neben einander in gleicher Höhe stehen und dabei gern auffallend platt werden.

Von jungen Exemplaren der *Marginatus*-Gruppe, die einige Ähnlichkeit mit der *Jonstoni*-Gruppe zeigen, ist diese dadurch unterschieden, dass ihre unteren Randplatten nicht im geringsten über die oberen hervorragen.

### 1. *Astropecten dahomensis* nov. sp. Taf. 16, Fig. 3—3*d*.

R : r = 51 : 15 mm, 47 : 14.3 mm; R = 3.4 r, 3.3 r.

Die Gestalt erinnert an *A. irregularis*, der Körper ist aber etwas flacher. Das Armende ist schmal, die oberen Randplatten sind klein (34 und 33) und gleichen ganz denen von *A. irregularis*. Von den Paxillenstachelchen sind die inneren (bis 10) viel gröber als die

äusseren; häufig zeichnen sich ein oder mehrere zentrale durch ganz besondere Dicke aus. Die Madreporenplatte, so breit wie zwei Randplatten, trägt keine Paxille.

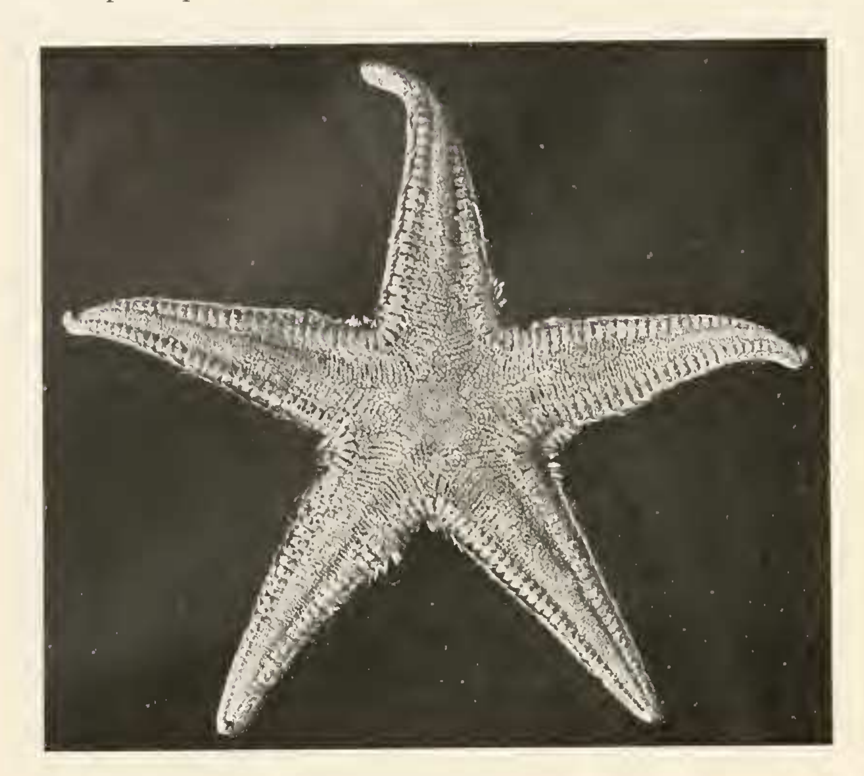


Fig. Q. *Astropecten dahomensis* nov. sp. R = 51 mm.

Die oberen Randplatten sind dicht gekörnelt, die Körnchen bilden etwa 6 unregelmässige Querreihen und sind etwas gröber als die grössten Paxillenstachelchen. Die 7 ersten Platten tragen einen schwachen Innenstachel, der bei dem kleineren Exemplar fehlt oder nur durch ein gröberes Körnchen angedeutet ist. Etwa von der 6. Randplatte an erscheint ein schwacher Aussenstachel, der bis zum Armende vorhanden ist.

Die unteren Randplatten sind dicht von flachen Schüppchen bedeckt, die kaum länger sind als breit und mit undeutlicher Spitze enden. Am distalen Rande sind die Schüppchen etwas vergrössert, ohne eigentliche Stacheln zu bilden. Am Aussenrande bilden je 2 oder 3 Stacheln eine fast horizontale Reihe, in der der aborale Stachel der stärkste ist. Der vor ihm stehende ist kleiner, mitunter aber fast ebenso gross; steht adoral vor diesem noch ein dritter, so ist dieser noch bedeutend kleiner. Diese Randstacheln sind etwas abgeplattet und spitz, der längste nicht viel länger als eine Randplatte; unter ihnen stehen einige viel kürzere platte Stacheln, von denen das aborale der längste ist.

Jederseits sind 4—5 sehr kleine Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren Furchenstacheln ist der mittlere der längste. In der zweiten Reihe steht ein sehr viel breiterer und etwas längerer grosser stumpfer Stachel, adoral, öfter auch aboral von ihm ein sehr kleiner flacher Stachel. Hinter ihnen finden sich noch mehrere ähnliche Stacheln, von denen auf den proximalen Platten einer oder zwei vergrössert sind. Am Armende wird der grosse Stachel der zweiten Reihe verhältnissmässig dick und keulenförmig.

Die beiden mir vorliegenden Exemplare stammen von Dahome, Westafrika.

Diese neue Art ist dadurch interessant, dass sie den Übergang von *A. irregularis* bezw. *A. weberi* zu *A. jonstoni* vermittelt.

2. *Astropecten jonstoni* Delle Chiaje. Taf. 3, Fig. 7; Taf. 13, Fig. 12—12*a*, 13.

Syn. *A. squamatus* Müller u. Troschel, *A. aster* Philippi, *A. platyacanthus* Perrier.

R wird bis 40 mm lang.

Die Scheibe ist niedrig, breit und flach, die Arme kurz (R = 2.5—3.1 r) und meist bis zum ziemlich spitzen Armende sehr gleichmässig verjüngt. Die oberen Randplatten sind sehr schmal, die unteren nicht vorstehend. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel bis drei Viertel der ganzen Armbreite ein. Hier treffen etwa 5 Querreihen von Paxillen auf 2 Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 8) sind nicht verdickt. Die Madreporenplatte wird etwa so breit wie 2 Randplatten und trägt oft eine Paxille auf der Oberfläche.

Die oberen Randplatten sind dicht besetzt mit schuppenartigen Körnchen, gröber als die Paxillenstachelchen, die eine ebene Oberfläche zeigen. Sie tragen gewöhnlich je einen ziemlich kräftigen, kegelförmigen Stachel, dessen Basis von einigen winzigen Stachelchen umgeben sein kann. Dieser fehlt aber gewöhnlich einer kleinen oder grösseren Anzahl der proximalen Randplatten, seltener zeigt er sich nur auf einzelnen Platten, oder er fehlt ganz; seine Grösse variirt sehr.

Die unteren Randplatten sind in der Mitte nackt und zeigen einen einreihigen zierlichen Saum von kleinen, platten Schuppen, die unterhalb der Randstacheln stark verlängert und stachelförmig werden. Von den beiden flachen Randstacheln, die fast in gleicher Höhe stehen, ist der adorale klein; der andre ist etwa so lang wie 2 Randplatten, breit, die Oberfläche oft gefurcht und das breite Ende zugespitzt oder abgerundet. Jederseits sind 4—7 Ventrolateralplatten vorhanden, die keine verlängerten Stacheln aufweisen.

Von den 3 inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere verlängert; in der zweiten Reihe findet sich ein noch längerer, sehr kräftiger und breiter Stachel, und zu beiden Seiten von ihm je ein viel kleinerer; hinter ihm stehen noch wenige kurze Stacheln.

*A. jonstoni* war bisher nur aus dem westlichen Mittelmeer bekannt und findet sich auch nicht mehr in der Adria. Das Museum Berlin besitzt aber ein Exemplar von Cypern (coll. GLASZNER). Er lebt nur in geringer Tiefe, bis 10 m.

Von dieser Art liegt mir ausser eine Reihe andrer Exemplare der Typ von *Astropecten squamatus* Müller u. Troschel vor, als dessen Fundort, jedenfalls irrtümlich, die Insel Föhr in der Nordsee genannt ist (Mus. Berlin N⁰ 814). Ferner gehören zu dieser Art die typischen Exemplare von *Astropecten aster* Philippi (Mus. Berlin N⁰ 1321), die mir ebenfalls vorliegen.

| | R : r in mm | Zahl der ob. Randplatten |
|---|---|---|
| nach LUDWIG . . . | 18 : 6.5 = 2.7 | 19 |
| | 22 : 7 = 3.1 | 24 |
| | 27 : 10 = 3 | 25 |
| | 30 : 12 = 2.5 | 26 |
| | 33 : 11 = 3 | 29 |
| | 37 : 12 = 3.1 | 30 |

### 6. **Brasiliensis**-Gruppe.

Sehr nahe an die *Irregularis*-Gruppe schliesst sich eine Gruppe an, deren Hauptvertreter *A. brasiliensis* ist. Die Zahl und Anordnung der Ventrolateralplatten bleibt ähnlich wie bei *A. irregularis*; es finden sich in der Regel 4—6 derartige Platten in einer einzigen Reihe jederseits, bei sehr grossen Exemplaren bis 8. Die Zahl der dicht bei einander stehenden unteren

Randstacheln ist aber beschränkt und beträgt auch bei grossen Exemplaren nicht mehr als drei oder höchstens 4,, die schräg unter einander stehen; vor allem aber sind sie nicht mehr von ungefähr gleicher Länge, sondern einer von ihnen, und zwar der zweite von oben, ist länger als die anderen und stellt den eigentlichen grossen unteren Randstachel vor. Der oberste, adorale Stachel ist stets kleiner, mitunter von winziger Grösse und findet sich öfter, besonders auf den proximalen Platten mehr neben als über dem grossen, zweiten Randstachel; der dritte Stachel ist gewöhnlich kürzer als dieser und beträchtlich länger als der nächste; er erscheint als der äusserste und längste einer wohl entwickelten Querreihe von Stacheln, die stets längs des aboralen Randes der unteren Randplatten ausgebildet ist. Schon bei *A. irregularis* findet man 3 Randstacheln in ganz ähnlicher Ausbildung, doch nur bei jungen Exemplaren. Längs der Basis der Randstacheln sind gewöhnlich einige kurze Stacheln bemerkbar. Die Furchenstacheln sind in ähnlicher Ausbildung vorhanden wie bei *A. irregularis*; gerade bei *A. brasiliensis* ist einer der Furchenstacheln der zweiten Reihe auffallend verdickt und verbreitert und öfter auch verlängert. Stehen in der zweiten Reihe drei Furchenstacheln, so ist es der mittelste, der vergrössert ist; oft aber fehlt der kleine aborale Stachel dieser Reihe, und von den zwei vorhandenen ist dann der aborale vergrössert. Schon bei *A. irregularis* erscheint dieser Stachel vergrössert, doch gewöhnlich in unbedeutenderem Masse.

Die Grösse der oberen Randplatten ist kaum bedeutender als bei *A. irregularis*, dagegen werden die Arme gern beträchtlich länger und gewöhnlich ist R = 4—6 r. Auf den oberen Randplatten finden sich bei den typischen Formen der Gruppe kräftig entwickelte Stacheln und zwar sowohl eine innere Reihe, die mit einem besonderes kräftigen Stachel auf der ersten Randplatte beginnt, aber das Ende der Arme selten erreicht, selten auch auf die erste Platte beschränkt bleibt, sowie eine äussere Reihe, die gewöhnlich auf einer oder mehreren der ersten Platten fehlt, aber dann meist bis zur letzten Randplatte vorhanden ist. Bei dem mit dieser Bestachelung versehenen *A. brasiliensis* sind die ersten Randplatten im Armwinkel auffallend hoch, aber sehr schmal, soweit nur der Innenstachel vorhanden ist. Wenn der Aussenstachel erscheint, werden diese Platten rasch niederer und breiter, so dass sie auf dem grössten Teil der Arme etwa so hoch als breit sind. Diese für *A. brasiliensis* charakteristische Ausbildung der oberen Randplatten findet sich bei all den von *A. brasiliensis* abgeleiteten Formen wieder, die dessen Bestachelung der oberen Randplatten beibehalten haben.

Die Schüppchen der unteren Randplatten sind noch wie bei *A. irregularis* breit, aber wenig verlängert und nicht zugespitzt.

Die hieher gehörenden Formen von *Astropecten* finden sich sowohl an der Ost- wie Westküste von Amerika und kommen noch bei Japan vor. Verschiedene Formen stehen einander so nahe und variiren so sehr, dass es besonders ohne Kenntnis der Fundorte kaum möglich ist, sie sicher von einander zu unterscheiden. Ich vermag diese nur als Lokalformen einer einzigen Art zu betrachten, die den ältesten Namen *Astropecten brasiliensis* zu führen hat. Von ihnen findet sich der typische *brasiliensis* an den Küsten von Brasilien und geht nördlich bis St. Vincent, Westindien.

Das einzige mir bekannte Exemplar von *riensis* trägt die nicht ganz zuverlässige Fundortsangabe Rio. An der Westküste von Amerika lebt *peruvianus* bei Peru; *erinaceus*

verbreitet sich von Ecuador nördlich bis Niederkalifornien; *armatus* findet sich bei Kalifornien. Bei Japan fand ich *kochianus* vor der Bucht von Kochi auf Shikoku.

Die übrigen Arten sind auf die Westküste von Amerika beschränkt. *A. fragilis* stammt von Peru, *A. sulcatus* von Ecuador und den Cocos-Inseln, *A. verrilli* (= *californicus*) und *A. ornatissimus* finden sich bei Kalifornien und Niederkalifornien.

Alle Arten der *Brasiliensis*-Gruppe sind litoral und finden sich meist nur in geringerer Tiefe, bis etwa 100 m. Doch ist nach FISHER *A. ornatissimus* noch bis zu 300 m, *A. verrilli* bis zu 450 m Tiefe angetroffen worden.

### 1. *Astropecten brasiliensis* Müller u. Troschel.

Die Arme sind lang und schmal, R = 4—5.5 r; sie verjüngen sich gleichmässig bis nahe dem abgerundeten Ende. Die oberen Randplatten sind ziemlich schmal, in der Regel kaum breiter als lang; besonders im Armwinkel ist ihre dorsale Oberfläche gewöhnlich sehr gering. Das Paxillenfeld nimmt im proximalen Teil der Arme in der Regel die grössere Hälfte der ganzen Armbreite ein und ist auch noch am Ende der Arme meist beträchtlich breiter als eine Randplatte. In der proximalen Armhälfte entsprechen 2—3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. An den Paxillen der Scheibe und der Armbasis sind die zentralen Stachelchen vielfach mehr oder weniger verdickt, doch zeigen viele Exemplare eine solche Verdickung nicht.

Die Madreporenplatte ist in der Regel ziemlich gross (gleich der Länge von 2—3 Randplatten) und gewöhnlich auffallend gelappt. Ihre Oberfläche ist teilweise dicht mit kleinen Papillen bedeckt, doch trägt sie nie eine Paxille.

Die oberen Randplatten sind ziemlich dicht gekörnelt mit runden Körnchen, die in der Mitte der Platten mitunter sehr grob sind, manchmal auch sich etwas verlängern. Regelmässig tragen sie eine innere und äussere Reihe von meist kegelförmigen, spitzen Stacheln. Die innere Reihe ist immer durch einen ziemlich grossen Stachel auf der ersten Platte vertreten, meist findet sie sich auch noch auf den benachbarten Platten, nicht selten erstreckt sie sich bis in die äussere Armhälfte; die äussere Stachelreihe beginnt öfter schon auf der zweiten Randplatte, meist erst auf der 4.—6. und setzt sich gewöhnlich bis zum Ende der Arme fort. Die Grösse dieser Stacheln variirt sehr.

Die unteren Randplatten zeigen dicht stehende flache Schüppchen, die sich aber nicht überdecken; diese sind in der Regel etwa rechteckig mit geradem oder abgerundetem Ende, bald schmäler, bald breiter, sehr selten etwas lanzettlich, doch nie spitz endend. Nahe dem aboralen Rande findet sich stets eine wohl entwickelte Querreihe von flachen, meist spitzen Stacheln, seltener auf den proximalen Platten auch einige verlängerte Stacheln nahe dem adoralen Rande. Der Aussenrand der unteren Randplatten trägt je einen grossen, leicht gebogenen und etwas abgeplatteten spitzen Stachel, der die Länge von etwa 3 Randplatten erreicht; adoral davon steht neben ihm fast in gleicher Höhe oder etwas höher ein kleinerer, sonst ähnlicher Stachel, dessen Grösse sehr variirt; unmittelbar unter dem grossen Randstachel steht ein etwas kürzerer, dem ein sehr viel kleinerer folgt; unter der Basis der beiden grösseren Stacheln findet sich eine Reihe kleiner flacher Stachelchen.

Von Ventrolateralplatten finden sich in jedem Armwinkel mindestens 3, in der Regel 4—5, bei grossen Exemplaren bis 9 jederseits. Auf diesen verkümmerten Platten stehen Büschel kleiner Stacheln, unter denen öfter einer ziemlich beträchtliche Grösse erreichen kann und weit über die übrigen hinausragt; doch ist dies Vorkommen keineswegs konstant.

Die Adambulakralplatten zeigen 3 schlanke innere Furchenstacheln, von denen der mittlere der grösste ist; selten schliessen sich an sie noch zwei äussere feine Stachelchen an. Hinter ihnen auf der Ventralfläche der Platten steht stets ein viel kräftigerer abgeflachter Stachel, der bei *armatus* sich am Ende auffallend verbreitert und meiselförmig wird; neben ihm finden sich am adoralen Plattenrande 2 kleine Stacheln hinter einander, seltener nur 1. Auf dem äusseren Teil der Platten finden sich noch 2—8 kleinere Stacheln, von denen manchmal einer fast die Grösse des grossen Stachels erreichen kann; öfter haben die kleineren Stacheln ein etwas verbreitertes Ende.

| UNTERARTEN | Fundort | R : r in mm | Zahl der Randplatten | Innen-Stacheln bis ? Platte | Aussen-Stacheln von ? Platte an | Zahl der Ventro-lateralplatten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *brasiliensis* | Westindien | 50 : 12.5 = 4.5 | 37 | 4—6 | 2 (1—3) | 4 |
| | Rio de Janeiro | 57 : 13.5 = 4.2 | 33 | 18 | 4—5 | 5 |
| | | 77 : 16.5 = 4.7 | 36 | 26 | 6—7 | 5 |
| | Brasilien (*Typ*) | 79 : 15 = 5.3 | 42 | 12—17 | 4—7 | |
| | Rio de Janeiro | 102 : 18 = 5.6 | 49 | 18 | 6 | 7—9 |
| | St. Catharina | 105 : 17 = 5 | 46 | 26 | 6 | |
| *riensis* | ? Rio de Janeiro | 52 : 12 = 4.3 | 29 | 1 | 2 | 4—5 |
| *erinaceus* | Bai v. Californien | 47 : 11 = 4.3 | 30 | 8 | 2—3 | |
| | " " | 72 : 13 = 5.5 | 42 | 12 | 2 | |
| | Mazatlan | 100 : 20 = 5 | 48 | 28—38 | 2—3 | 8 |
| *armatus* | Californien | 48 : 12 = 4 | 27 | 2 | 7 | 4 |
| | " | 53 : 13 = 4.1 | 27 | 1 | 5—6 | 4 |
| | " | 98 : 23 = 4.3 | 36 | 2—4 | 5—12 | 4 |
| *kochianus* | Kochi, Japan (*Typ*) | 86 : 16.5 = 5.2 | 49 | 6 | 5—6 | 4—5 |
| *armatus* (incl. *erinaceus*) nach FISHER | San Pedro | 32 : 9 = 3.5 | 25 | 1 | 6—7 | |
| | " " | 62 : 18 = 3.4 | 30 | 5—6 | 6—7 | |
| | " " | 103 : 20 = 5.1 | 40 | 1—2 | | |
| | " " | 105 : 23 = 4.6 | 39 | 3—4 | | |
| | " " | 108 : 25 = 4.3 | 38 | 3—4 | 6—7 | |
| | San Diego | 129 : 30 = 4.3 | 36 | ca 30 | 1 | |
| | " " | 150 : 30 = 5 | 42 | ca 30 | 0 | |
| *sulcatus* (nach LUDWIG) | | 28 : 7.5 = 3.7 | 20 | 1—2 | | |
| | | 30 : 9 = 3.3 | 21 | 1—2 | | |
| | | 31 : 9 = 3.4 | 22 | 1—2 | | |
| | | 58 : 14 = 4.1 | 27 | 1—2 | | |
| | | 62 : 15 = 4.1 | 27 | 1—2 | | 3 |

1a. *Astropecten brasiliensis brasiliensis* Müller u. Troschel. Taf. 1, Fig. 11; Taf. 8, Fig. 3—3*a*.

Von dieser Form liegt mir einer der Typen von Müller u. Troschel vor (R : r = 79 : 15 mm, Mus. Berlin N⁰ 776, coll. Natterer, aus dem Mus. Wien).

Das Paxillenfeld der Arme ist sehr breit, es nimmt am Grunde der Arme fast zwei Drittel der ganzen Armbreite ein; die oberen Randplatten sind daher ziemlich klein. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) sind nur unbedeutend verdickt. Die Madreporenplatte ist sehr gross, fast so breit wie drei Randplatten, mit stark gelapptem Rande; ein Teil ihrer Septenränder bildet kleine Papillen. Die oberen Randplatten sind mit feinen Stäbchen bedeckt, die sich kaum von den feinen Stachelchen des adoralen und aboralen Randes unterscheiden. Nur auf der schmalen Dorsalfläche in der nächsten Umgebung der Stacheln sind gröbere, etwas verlängerte Körner vorhanden. Die beiden Reihen von kegelförmigen Stacheln sind wohl ausgebildet. Die innere Reihe erstreckt sich bis zur 12., bezw. 17. Platte, die äussere beginnt an der 4—7. Die unteren Randplatten zeigen ausser einer aboralen Querreihe spitzer Stacheln auch Spuren einer adoralen Querreihe, doch nur auf einigen der proximalen Platten und nur von geringer Grösse. Adoral dicht neben dem grossen Randstachel steht ein kleiner, sehr dünner Stachel, der selten die halbe Länge des grossen erreicht. Es sind 4—5 Ventrolateralplatten jederseits vorhanden; aus dem Büschel kleiner Stacheln, die sie tragen, ragt auf den grösseren Platten ein stark verlängerter Stachel hervor. Der grosse Furchenstachel der zweiten Reihe ist etwas abgeplattet und gegen das Ende verjüngt; adoral davon finden sich 2 kleine randständige Stachelchen hinter einander.

Mit dem Typus stimmen eine Anzahl weiterer Exemplare, die mir vorliegen, in allen wesentlichen Stücken überein. Bei einem kleineren Exemplar von Westindien sind die zentralen Paxillenstachelchen der Scheibe zum Teil beträchtlich verdickt. Die meisten Exemplare haben eine wesentlich gröbere Körnelung der oberen Randplatten, die selten stäbchenförmig wird. Ihre Stacheln sind meist ziemlich kräftig, besonders weist die innere Reihe im Armwinkel meist grosse Stacheln auf. Die Ausdehnung der beiden Stachelreihen ist sehr verschieden; ausnahmsweise lässt sich auf einer Platte auch ein überzähliger dritter Stachel bemerken. Auf den freien Armen werden die Stacheln schwächer, und die letzten sind sehr klein. Die Stacheln der äusseren und inneren Reihe sind auf derselben Platte gewöhnlich etwa gleich gross. Der neben dem grossen Randstachel der unteren Randplatten stehende kleinere adorale Stachel variirt sehr in der Grösse. Sehr selten wird er fast ebenso gross wie der Hauptstachel; mitunter erreicht er kaum ein Drittel von dessen Länge. Die Zahl der Ventrolateralplatten schwankt zwischen je 4—9; meist bilden sie eine Reihe; sehr selten ist eine Platte einer zweiten, äusseren Reihe zu beobachten.

Die äusseren Furchenstacheln bleiben sehr klein, kleiner als die inneren Furchenstacheln: ihr Ende ist häufig etwas verbreitert.

Mir liegen Exemplare dieser Form vor von Rio de Janeiro, von Sta Catharina und von Westindien.

1 b. *Astropecten brasiliensis riensis* nov. subsp. Taf. 1, Fig. 10; Taf. 8, Fig. 2.

Ein Exemplar von Rio (?) (R : r = 52 : 12 mm, Mus. Strassburg) ähnelt in vielen Punkten der typischen Form von *A. brasiliensis*, weicht aber in einigen Merkmalen so auffallend ab, dass ich es einstweilen als besondere Form auffassen muss.

Die zentralen Paxillenstacheln (bis 5) sind teilweise etwas verdickt. Die oberen Randplatten sind nicht sehr grob gekörnelt. Die innere Stachelreihe ist bei ihnen nur auf der ersten Platte vertreten durch einen sehr kräftigen Stachel, der auf einigen der Platten verdoppelt ist. Die äussere Reihe ist ziemlich kräftig entwickelt und beginnt schon auf der 2. Platte; auf wenigen Platten sind überzählige Stacheln zu beobachten. Die Schüppchen der unteren Randplatten sind schmal, verlängert, mit verjüngtem, aber meist abgerundetem Ende. Eine adorale Querreihe verlängerter Stacheln ist nicht vorhanden. Der adorale Stachel neben dem grossen unteren Randstachel ist mitunter nur wenig kleiner als der grosse und erreicht meist mehr als die Hälfte von dessen Länge. Es sind je 3—4 Ventrolateralplatten vorhanden, mitunter noch eine Platte einer äusseren Reihe. Die zweite Reihe von Furchenstacheln zeigt einen grossen, aber schmalen und abgeflachten Stachel und neben ihm sowohl adoral wie aboral noch je einen kleinen Stachel.

1 c. *Astropecten brasiliensis erinaceus* Gray. Taf. 8, Fig. 4—4*a*.

Syn. *A. örstedii* Lütken.

Zu dieser Form gehört ein mir vorliegendes Exemplar von Mazatlan (R : r = 100 : 20 cm, Mus. Strassburg, coll. Forrer), das ich kaum von der typischen Form von Brasilien zu trennen vermag. Die zentralen Paxillenstachelchen sind vielfach stark verdickt. Die oberen Randplatten sind dicht und ziemlich grob gekörnelt; die äussere und innere Stachelreihe sind kräftig entwickelt, die innere reicht weit über die Hälfte der Arme hinaus, die äussere beginnt schon bei der 2. oder 3. Platte. Auf verschiedenen Platten findet sich ein überzähliger Stachel. Die unteren Randplatten zeigen eine aborale Querreihe von flachen, verhältnissmässig grossen Stacheln, aber keine Spur einer adoralen Reihe. Neben dem grossen Randstachel steht adoral ein kleinerer, dessen Länge sehr variirt.

An die drei inneren Furchenstacheln schliesst sich mitunter noch ein kleinerer aboraler an; der grosse Stachel der zweiten Reihe ist etwas flach, das Ende nicht verbreitert, öfter verjüngt; neben ihm stehen am adoralen Plattenrande hintereinander 2 kleine Stacheln wie bei *brasiliensis*; unter den kleineren Stacheln auf dem äusseren Teil der Platte wird einer vielfach grösser und ähnelt dem grossen mittleren Stachel, ohne seine Grösse aber zu erreichen.

Zwei kleinere Exemplare vom Golf von Californien sind dieser Form sehr ähnlich. Die innere Stachelreihe der oberen Randplatten ist weniger ausgedehnt, und die Furchenstacheln sind denen von *brasiliensis* ganz gleich.

1 d. *Astropecten brasiliensis armatus* Gray.

Ein Exemplar von Californien (R : r = 98 : 23 mm, Mus. Strassburg) entspricht ganz der Beschreibung, die Fisher von *A. armatus* gibt.

Die zentralen Paxillenstachelchen sind vielfach verdickt, die oberen Randplatten sind bei diesem Exemplar sehr grob und dicht gekörnelt; nur wenige der ersten Platten tragen innere Stacheln, und die äusseren Stacheln beginnen zum Teil erst weit aussen, etwa bei der 12. Platte; stellenweise fehlen sie oder sind verkümmert, und dem letzten Drittel oder Viertel der Arme fehlen sie wieder ganz. Die unteren Randplatten sind ganz wie bei *erinaceus*; auf den Adambulakralplatten fällt aber der grosse mittlere Stachel ausserordentlich auf; er ist auffallend platt und breit, verbreitert sich allmählich gegen das gerade abgestutzte Ende und erscheint meiselförmig. Sehr ähnlich sind ein paar kleinere Exemplare.

1 e. *Astropecten brasiliensis kochianus* Döderlein. Taf. 1, Fig. 9; Taf. 8, Fig. 1—1 *a*.

Syn. *A. kagoshimensis* var. *kochiana* Döderlein.

Der Typus dieser Form, die mit *A. kagoshimensis* entgegen meiner ursprünglichen Ansicht gar keine nähere Verwandtschaft zeigt, stammt von Kochi auf Shikoku in Japan, wo ich sie in ca 50—100 m Tiefe selbst erbeutete neben Exemplaren von *Murex troscheli*, *Ranina dentata*, *Ibacus ciliatus* u. s. w., und zwar im offenen Meer vor dem Hafen. Es ist schwer dieses Exemplar mit Sicherheit von der brasilianischen Form zu trennen.

Die zentralen Paxillenstachelchen sind etwas verdickt; die grosse gelappte Madreporenplatte zeigt zahlreiche zapfenförmige Papillen auf der Oberfläche. Die oberen Randplatten sind auf der Lateralfläche fein, auf der Dorsalfläche gröber gekörnelt. Die innere Stachelreihe ist nur auf den 3—4 ersten Platten gut entwickelt und ist dann bis zur 6. oder 7. Platte nur durch winzige Körnchen vertreten. Die äussere Stachelreihe beginnt erst bei der 5.—6. Platte. Die unteren Randplatten sind ziemlich dicht bedeckt mit etwa rechteckigen, am Ende meist abgerundeten flachen Schüppchen; am aboralen Rande findet sich eine Querreihe kurzer flacher Stacheln, am adoralen Rande sind einzelne solcher Stacheln nur bei wenigen proximalen Platten zu finden. Der adoral neben dem grossen Randstachel stehende Stachel ist durchweg sehr klein und erreicht nicht die halbe Länge des grossen. Der grosse Furchenstachel der 2. Reihe verjüngt sich etwas gegen das Ende; die wenigen hinter ihm stehenden Stacheln bleiben stets kleiner als die 3 inneren Furchenstacheln; sie zeigen vielfach ein verbreitertes Ende. Auf den 5—6 Ventrolateralplatten steht manchmal ein verlängerter, spatelförmiger Stachel.

Das sicher festgestellte Vorkommen einer zum Formenkreis von *A. brasiliensis* gehörenden Lokalform an der japanischen Küste ist höchst bemerkenswert, da die sämtlichen zur *Brasiliensis*-Gruppe gehörenden Formen von *Astropecten* sonst ganz auf die amerikanischen Küsten beschränkt sind und für dieses Gebiet höchst charakteristisch sind. Das Vorkommen dieser Form bei Japan ist auch aus dem Grund sehr interessant, weil gerade sie in ungezwungener Weise als Ausgangsform für die zahlreichen biventralen Arten von *Astropecten* betrachtet werden kann, die über das ganze tropische indopazifische Gebiet verbreitet sind.

2. *Astropecten verrilli* de Loriol. Taf. 8, Fig. 5—6.

Syn. *A. californicus* Fisher.

R wird bis 100 mm lang.

Die Arme sind (nach FISHER) bei jungen Exemplaren ziemlich kurz (R = 2.4—3.2 r), bei grösseren werden sie ziemlich lang (R = 3.7—6.9 r). Die oberen Randplatten sind schmal, das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte über die Hälfte der Armbreite ein; hier entsprechen 4—5 Querreihen von Paxillen der Länge von 2 Randplatten.

Die Madreporenplatte hat die Breite von etwa 2 Randplatten, ist etwas gelappt und zeigt einige Papillen auf der Oberfläche.

Die oberen Randplatten sind in der Mitte dicht und grob gekörnelt, die Körnchen manchmal etwas erhöht. Von Stacheln ist in der Regel keine Spur vorhanden, doch fand ich an einem Exemplar auf den proximalen Platten je ein sehr grobes Korn nahe dem Innenrand.

Die unteren Randplatten sind ziemlich dicht mit etwas verlängerten, breiten Schüppchen bedeckt, deren Ende abgerundet ist. Sie tragen nur eine aborale Querreihe von Stacheln, deren äusserster eine bedeutendere Länge erreicht; er ist fast so lang wie der unmittelbar über und etwas adoral von ihm stehende grosse Randstachel, der schmal und spitz ist und etwa so lang wie 2 Randplatten. Adoral neben diesem steht ein viel kleinerer ähnlicher Stachel. Längs der Basis dieser grossen Stacheln finden sich einige stachelartig verlängerte Schüppchen.

Jederseits sind 3—6 Ventrolateralplatten vorhanden, die mitunter in ihrer Mitte einen stark verlängerten Stachel zeigen.

Von den drei inneren stabförmigen Furchenstacheln ist der mittlere der längste; die zweite Reihe zeigt einen ebenso langen, aber sehr breiten Stachel, adoral davon steht ein ähnlicher kleinerer, selten ist ein aboraler. Dahinter finden sich noch mehrere kleinere Stacheln. Doch variirt die Ausbildung der Furchenstacheln ausserordentlich, und der breite mittlere Stachel ist z.B. öfter durch eine Reihe von 2 oder 3 kleineren Stacheln von der Reihe der inneren Furchenstacheln getrennt.

Die Form kommt bei Californien, Niederkalifornien und Mexico vor und findet sich in einer Tiefe von 18—450 m (FISHER).

Die drei mir vorliegenden Exemplare weichen unter einander sehr erheblich ab. Während bei dem der obigen Beschreibung zu Grunde liegenden langarmigen Exemplare (R : r = 63 : 13) die Paxillen verhältnissmässig gross sind, so dass vielfach nur je 2 Querreihen einer Randplatte entsprechen und ausserdem die zentralen Paxillenstachelchen kaum vergrössert sind, sind bei einem Exemplar mit kürzeren Armen (R : r = 57 : 15) die zentralen Paxillenstachelchen vielfach verdickt und die Paxillen selbst kleiner, so dass stellenweise 3 Querreihen einer Randplatte entsprechen. Ferner sind hier die aboralen Stacheln der unteren Randplatten ziemlich gross und wenig verschieden von dem grossen Randstachel, der verhältnissmässig klein ist, während bei dem grösseren Exemplar der Unterschied ein sehr bedeutender ist. Im Armwinkel wird der grosse Randstachel breit und stumpf, bei dem grossen Exemplar ist er schmäler und spitz, auch länger.

Wieder sehr abweichend ist ein drittes Exemplar von Mazatlan (R = 39 mm, R = 3.5 r, Mus. Berlin N° 1809), bei dem auf etwa den 10 ersten oberen Randplatten hart am Innenrand ein gröberes Körnchen entwickelt ist, das einem ganz verkümmerten Stachel entspricht, während eine solche Bildung bei andren Exemplaren nicht beobachtet ist. Die unteren Randplatten zeigen

kurze, nicht verlängerte Schüppchen und sehr kurze aborale Stacheln, deren äusserster, der unter dem grossen Randstachel stehende, kaum halb so lang wird wie dieser. Der adoral neben dem grossen Randstachel stehende Stachel, der meist sehr beträchtlich kleiner ist als dieser, wird bei diesem Exemplar aber vielfach ebenso lang wie der grosse Randstachel und kaum merklich schlanker; man könnte dies Exemplar fast in die *Articulatus*-Gruppe verweisen, wenn nicht doch an einer grösseren Anzahl von Randplatten der Unterschied zwischen diesen beiden Randstacheln sehr bedeutend wäre. Eine Verwechslung mit *A. cingulatus*, an welche Art dieses Exemplar sehr erinnert, ist auch durch das gänzliche Fehlen adoraler Stacheln auf der Fläche der unteren Randplatten ausgeschlossen, die bei *A. cingulatus* immer angedeutet sind.

*A. verrilli* de Loriol ist meines Erachtens spezifisch nicht zu trennen von *A. californicus* Fisher. Das typische Exemplar von de Loriol von Mazatlan (R = 26 mm) zeigt auf einer Anzahl von oberen Randplatten ein vergrössertes spitzes Körnchen, die rudimentäre äussere Randstacheln darstellen. *A. verrilli* ist als eine Art aufzufassen, die von *A. brasiliensis* abstammt und die Bestachelung der oberen Randplatten eingebüsst hat. Dass gelegentlich noch Spuren einer solchen ursprünglichen Bestachelung nachzuweisen sind, ist ein Beweis für die Richtigkeit einer solchen Ableitung.

Ich würde die mir vorliegenden Exemplare dieser Art unbedenklich zu *A. fragilis* Verrill gestellt haben, wenn nicht Fisher, der den Typus von *A. fragilis* untersucht hat, diese Art als spezifisch verschieden von *A. californicus* bezeichnet hätte. Doch finde ich in der Literatur keine Merkmale angegeben, die eine sichere Unterscheidung beider Formen ermöglichen.

| ARTEN | Fundort | R : r in mm | Zahl der Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten. |
|---|---|---|---|---|
| *A. verrilli* Lor. | Monterey-Bai (nach Fisher *A. californicus*) | 11 : 4.5 = 2.4 | 14 | |
| | „ | 21 : 8 = 2.6 | 20 | |
| | „ | 32 : 10 = 3.2 | 27 | |
| | „ | 52 : 14 = 3.7 | 32 | |
| | „ | 70 : 15 = 4.7 | 46 | |
| | „ | 90 : 19 = 4.7 | 43 | |
| | „ | 93 : 13.5 = 6.9 | 51 | |
| | „ | 94 : 17 = 5.5 | 55 | |
| | „ | 100 : 18 = 5.5 | 46 | 6 |
| | Mazatlan (*Typ* nach de Loriol) | 23 : 6 = 3.8 | 24 | 3 |
| | | 26 : 7 = 3.4 | 28 | 3 |
| | Mazatlan | 39 : 11 = 3.5 | 34 | 3 |
| | Californien | 57 : 15 = 3.8 | 36 | 3—5 |
| | „ | 63 : 13 = 4.8 | 40 | 4 |
| *A. ornatissimus* Fisher | (nach Fisher) | 26 : 8 = 3.2 | 21 | |
| | | 36 : 9 = 4 | 25 | |
| | | 43 : 9.5 = 4.5 | 28 | |
| | | 56 : 14 = 4 | 32 | 6—8 |
| | | 68 : 14 = 4.8 | 40 | 6—8 |
| *A. fragilis* Verrill | (nach Verrill) | 30 | 30 | |
| | | 58 | 49 | |
| | (nach de Loriol) | 62 : 12 = 5 | | |

### 7. **Aranciacus**-Gruppe.

Aus der *Brasiliensis*-Gruppe ist sehr wahrscheinlich die *Aranciacus*-Gruppe abzuleiten, deren Hauptvertreter der bekannte stattliche Seestern des Mittelmeeres, *A. aranciacus* ist, der an Grösse alle übrigen Arten von *Astropecten* übertrifft. Er unterscheidet sich von *A. brasiliensis* wesentlich nur durch das vollständige Verschwinden des kleinen, obersten, adoralen Randstachels an den unteren Randplatten, der bei allen Arten der *Brasiliensis*-Gruppe noch vorhanden ist, wenn auch vielfach nur als kleiner rudimentärer Stachel. Von den 3 unteren Randstacheln, die bei der *Brasiliensis*-Gruppe noch vorhanden sind, bleiben bei der *Aranciacus*-Gruppe nur noch zwei übrig, ein sehr kräftig entwickelter oberer, oft sehr platter, der eigentliche einzige Randstachel in dieser Gruppe, und unter ihm ein gewöhnlich sehr viel schwächerer, der als der äusserste und grösste Stachel einer stets vorhandenen Querreihe von kurzen, platten Stacheln am aboralen Rande der unteren Randplatten erscheint.

Die Ventrolateralplatten sind ähnlich denen der *Brasiliensis*-Gruppe, mindestens 3 jederseits, bei grossen Exemplaren bis 10 oder 11 in einer Reihe, selten mit vereinzelten winzigen Rudimenten von einer oder zwei andren Reihen.

Die Furchenstacheln sind bei manchen Formen von *A. aranciacus* (var. *gruveli*) denen von *A. brasiliensis* noch sehr ähnlich, mit einem besonders kräftigen aboralen Stachel in der zweiten Reihe; meist wird aber der adorale Stachel der zweiten Reihe eben so gross, bei *A. bispinosus* und *platyacanthus* meist noch etwas grösser als der aborale; bei *A. guineensis* sind beide gleich, aber nicht grösser als die übrigen Furchenstacheln. Bei *A. spinulosus* findet sich nur ein isolirter innerer Furchenstachel, bei *A. bispinosus* und *platyacanthus* sind die drei inneren Furchenstacheln meist klein und tief in die Furche gerückt, weit unter das Niveau der übrigen Stacheln.

Die oberen Randplatten sind bei *A. aranciacus* denen von *A. brasiliensis* noch sehr ähnlich, vielfach mit einer wohl entwickelten inneren und äusseren Stachelreihe, die aber beide wie bei *A. brasiliensis* oft stark reducirt sind. Bei *A. guineensis* fehlen den oberen Randplatten die Stacheln ganz, und die Platten werden auffallend gross und breit.

Bei *A. platyacanthus* werden die proximalen oberen Randplatten schmäler als lang und hoch, und es findet sich nur noch ein Stachel auf jeder Platte, der aber meist sehr kräftig und lang ist; *A. bispinosus* ist die extremste Form in dieser Richtung; der Stachel ist stets hart an den Innenrand der überall sehr schmalen Platten gerückt, die längs des ganzen Armes nicht breiter sind, als gerade nötig ist für die Basis des Stachels. Diese extreme Art ist in der Beziehung ein Gegenstück zu dem indopazifischen *A. polyacanthus*. Schon bei manchen Exemplaren von *A. platyacanthus* sind die Stacheln auf einigen, selten auf allen oberen Randplatten klein und oft verkümmert. Bei *A. spinulosus* und *A. hermatophilus* ist das die Regel.

Die Schüppchen der unteren Randplatten bleiben gewöhnlich ziemlich kurz und breit; bei *A. platyacanthus* sind sie auf der Mitte der unteren (und oberen) Randplatten sehr spärlich und fehlen zuweilen ganz, bei *A. bispinosus* ist die Mitte dieser Platten fast stets ganz nackt.

Pedicellarien zeigen sich öfter bei *A. aranciacus* auf einigen Adambulakralplatten und Ventrolateralplatten. Bei *A. platyacanthus* wird auf den Armen ein Teil der Paxillen mehr oder

weniger auffallend zu Pedicellarien umgebildet, und bei vielen Exemplaren finden sich einige, selten zahlreiche Pedicellarien auf den oberen Randplatten, sowie je eine auf der ersten unteren Randplatte an Stelle des grossen Randstachels.

Die *Aranciacus*-Gruppe ist ganz auf den östlichen Atlantik beschränkt: auch dort findet sie sich nur im Mittelmeer, wo 4 Arten leben, *A. aranciacus*, *platyacanthus*, *bispinosus* und *spinulosus*, und in den benachbarten Gebieten des offenen Atlantik, aber nicht nördlicher als Portugal, sowie südlich bis Angola (*A. guineensis*). Sie leben meist nur in geringerer Tiefe, nur *A. hermatophilus* Sladen von den Azoren wurde vom Challenger noch in etwa 800 m Tiefe angetroffen.

1. *Astropecten aranciacus* Linné. Taf. 3, Fig. 11; Taf. 8, Fig. 7.

Syn. *A. aurantiacus* Tiedemann, *A. crenaster* Dujardin et Hupé, *A. perarmatus* Perrier, *A. meridionalis* Studer, *A. antarcticus* Studer.

R wird bis 300 mm lang (Otto).

Die Arme sind mässig lang und schmal; R = 4—5 r; sie verjüngen sich gleichmässig bis unmittelbar vor dem stumpfen Ende. Die oberen Randplatten sind klein und werden ganz besonders im Armwinkel sehr schmal; in der Mitte der Arme sind sie nicht breiter als lang.

Das Paxillenfeld nimmt im proximalen Teil der Arme etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein; hier entsprechen etwa 3—4 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 16) sind nicht verdickt.

Die Madreporenplatte ist gross (gleich 3—4 Randplatten) und stark eingebuchtet. Ihre Oberfläche ist stellenweise zu kleinen Wärzchen ausgebildet, doch trägt sie nie eine Paxille.

Die oberen Randplatten sind dicht gekörnelt mit runden Körnchen, die viel gröber sind als die Paxillenstachelchen und gern etwas schuppenförmig werden; eine innere und eine äussere Stachelreihe ist in der Regel vorhanden; die innere beginnt stets bei der ersten Platte mit einem Stachel, der kaum kräftiger ist als die benachbarten; sie erstreckt sich mitunter bis weit in die äussere Armhälfte; die äussere Stachelreihe, die in der Regel bis zum Armende läuft, kann schon auf der ersten Platte beginnen, findet sich aber gewöhnlich erst weiter aussen; sie ist oft sehr kräftig entwickelt, mitunter aber rudimentär und kaum wahrnehmbar.

Die unteren Randplatten sind von dicht stehenden, sehr kleinen und kurzen, breiteren oder schmäleren Schüppchen bedeckt, die manchmal über einander greifen. Vor dem aboralen Rande liegt eine Querreihe von grösseren flachen, spitzen Stacheln; eine adorale Reihe fehlt ganz. Der Aussenrand der Platten trägt je einen grossen, etwas flachen, verhältnissmässig schmalen und gebogenen spitzen Stachel, der die Länge von 2—3 Randplatten erreicht. Neben ihm steht kein kleinerer. Dicht unter ihm liegt ein kürzerer, der als der äusserste und weitaus längste Stachel der aboralen Querreihe erscheint; an der Basis dieser beiden grossen Stacheln finden sich viele kleine spitze Stachelchen.

Von Ventrolateralplatten stehen je 5—11 jederseits in einer Reihe; ausserdem können sich noch ganz winzige Plättchen vereinzelt als Vertreter einer weiteren äusseren oder inneren Reihe vorfinden.

Von Furchenstacheln finden sich in der Regel 5 (6) innere sehr schlanke, deren mittlerer der längste ist; die äusseren sind sehr zart. Hinter ihnen auf der Ventralfläche der Platte steht eine Reihe von 2 viel grösseren, aber gleich grossen Furchenstacheln, die deutlich abgeplattet sind; hinter diesen findet sich noch eine Anzahl von kleineren äusseren Stacheln.

Ein grosses Exemplar von Beirut (R : r = 153 : 34 mm) zeigt alle Stacheln der oberen Randplatten sehr kräftig entwickelt; die äussere Stachelreihe beginnt erst bei der 7. oder 8. Platte, die innere erstreckt sich über mehr als die Hälfte der Arme. Die beiden grossen Furchenstacheln der zweiten Reihe sind ziemlich breit und gerade abgestutzt, gleich gross.

Ein Exemplar von Port Said (R : r = 106 : 26 mm) zeigt die beiden Stacheln der oberen Randplatten schon von der ersten Platte an ungefähr gleich stark dicht nebeneinander, beide ziemlich kräftig entwickelt; die innere Reihe fehlt auf der 4.—7. oder 10. Platte und auf den letzten 2—6 Platten. Die Schüppchen der unteren Randplatten sind fast stachelartig schmal, der äusserste Stachel der aboralen Querreihe, der den unteren, 2. Randstachel bildet, erreicht nur etwa ein Drittel von der Länge des grossen Randstachels. Die 2 grossen Furchenstacheln der 2. Reihe bleiben verhältnissmässig klein und schmal, der adorale vielfach merklich schwächer als der andere.

Ein Exemplar von Portofino (R : r = 134 : 28 mm) zeigt innere Stacheln von ziemlich geringer Grösse bis etwa zur 20. oberen Randplatte. Auf diesen Platten fehlen Stacheln der äusseren Reihe entweder ganz oder sind stellenweise nur als kleine rudimentäre Körnchen vorhanden; erst auf dem Armende werden die Aussenstacheln etwas deutlicher. Die beiden grossen Furchenstacheln sind ziemlich breit und gleich gross.

Ein Exemplar von Madeira (R : r = 116 : 25 mm, Mus. Berlin N⁰ 2066, der Typus von *A. meridionalis* und *antarcticus* Studer) zeigt die beiden Stachelreihen der oberen Randplatten ziemlich gut entwickelt; auf der ersten Platte ist der innere Stachel besonders kräftig; auf einigen Platten ist er verdoppelt. Die grossen Furchenstacheln sind schmal, stabförmig, vielfach der adorale etwas kleiner.

Ein junges Exemplar (R : r = 28 : 8 mm, Mus. Berlin N⁰ 2334) von Chinchoxo, Westafrika, mit 22 oberen Randplatten zeigt deutliche, aber kleine obere Randstacheln, und zwar innere bis zur 3. Platte, äussere von der 5. Platte an. Die zweite Reihe der Furchenstacheln besteht aus je 2 gleich grossen, sehr kräftigen Stacheln, aber nur im proximalen Viertel der Arme; weiter aussen wird der adorale Stachel immer kleiner als der aborale, der überall sehr kräftig ist.

*A. aranciacus* erreicht unter allen Arten von *Astropecten* die bedeutendste Grösse (R bis 300 mm). Er kommt überall im Mittelmeer vor, bis Beirut und Port Said. Aus dem offenen Atlantik ist er von Madeira bekannt (Studer und Koehler) sowie von Cap Verde (Koehler). Er lebt in Tiefen von 1—100 m, wurde aber noch in einer Tiefe von 183 m gefunden.

| | Fundort | R : r in mm | Zahl der Randplatten | Innen-Stacheln bis ? Platte | Aussen-stacheln von ? Platte an | Zahl der Ventro-lateralplatten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *A. aranciacus* | Chinchoxo, Westafrika | 28 : 8 = 3.5 | 22 | 3 | 5 | |
| | Neapel (nach LUDWIG) | 36 : 10.5 = 3.4 | 23 | | | |
| | " " " | 50 : 13 = 3.8 | 26 | | | |
| | Triest | 100 : 20 = 5 | 41 | 3 | rudiment. | |
| | Port Said | 106 : 26 = 4.1 | 33 | 31 | 1 | 13 |
| | Madeira (*meridionalis* Studer) | 116 : 25 = 4.5 | 37 | 25 | 4—5 | |
| | Dalmatien | 125 : 27.8 = 4.5 | 40 | 23 | 6—7 | 6 |
| | " | 126 : 30 = 4.2 | 36 | 17 (23) | 7 | 6 |
| | Portofino | 134 : 28 = 4.8 | 39 | 21 | 9—17 rudim. | 8 |
| | Beirut | 153 : 34 = 4.5 | 34 | 22 | 7 | 7 |
| | ? | 197 : 41 = 4.8 | 41 | 24 | 5—7 | |
| | (nach TIEDEMANN) | ca 270 mm | 44 | | | |
| | (nach OTTO) | ca 300 mm | 50 | | | |
| *A. aranciacus gruveli* | Loanda | 74 : 17 = 4.3 | 32 | 3—7 | 3—4 | |

2. *A. aranciacus gruveli* Koehler.

Ein Exemplar von Loanda, Angola (R : r = 74 : 17 mm, Mus. Berlin N° 2309) trägt auf der ersten oberen Randplatte einen kräftigen inneren Stachel; auf den folgenden Platten wird er immer kleiner und verschwindet von der 8. Platte ab. Von der 3. oder 4. Platte an erscheint ein kleiner, äusserer Stachel.

Die unteren Randplatten zeigen zum Teil nahe dem adoralen Rand einige verlängerte Stacheln, die bei dem typischen *A. aranciacus* ganz fehlen. Die grossen Furchenstacheln der zweiten Reihe sind ziemlich lang, aber schmal; der adorale ist merklich kleiner als der aborale; es ist dies fast der einzige Unterschied gegenüber typischen Exemplaren von *A. aranciacus*, bei denen beide Furchenstacheln etwa gleich gross sind. Doch auch bei den Exemplaren von Port Said und Madeira war ein deutlicher Grössenunterschied wahrzunehmen.

*A. aranciacus gruveli* ist eine Lokalform von Westafrika. Sie fand sich bei Angola und Guinea.

3. *Astropecten hermatophilus* Sladen. Taf. 3, Fig. 8, 9, 9*a*.

Syn. *A. pentacanthus* Simroth.

R wird bis 25 mm lang.

Die Arme sind, da nur kleine Exemplare bekannt sind, kurz (R = 2.2—3 r) und breit. Die oberen Randplatten sind mässig breit, das Paxillenfeld hat bei der 5. Randplatte etwa die Hälfte der ganzen Armbreite; hier entsprechen 2—3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte.

Die oberen Randplatten sind in der Mitte grob gekörnelt; auf allen Platten findet sich ein sehr kleiner Stachel, mitunter auch eine Querreihe von mehreren groben Körnchen.

Die unteren Randplatten tragen breite Schuppen mit abgerundetem oder etwas verschmälertem Ende; am aboralen Rande ist eine Querreihe grösserer Stachelchen kaum angedeutet; nur der äusserste Stachel dieser Querreihe ist sehr deutlich, gross, flach und spitz; seine Länge beträgt etwa zwei Drittel von der des grossen Randstachels, der über und adoral von ihm steht; dieser ist etwas flach, im Armwinkel sehr breit, spitz und etwa so lang wie 2 Randplatten. Unter der Basis dieser grossen Stacheln finden sich einzelne spitze Schüppchen.

Jederseits finden sich 3—4 Ventrolateralplatten. Von den 3 inneren stabförmigen Furchenstacheln ist der mittlere der längste; nach aussen davon finden sich 3—4 etwas kürzere, aber sehr breite Stacheln mit abgerundetem Ende mehr oder weniger unregelmässig angeordnet.

Die sämmtlichen mir vorliegenden Exemplare zeigen einen auffallend grossen zitzenförmigen dorsalen Fortsatz im Zentrum der Scheibe.

Von dieser Art liegen mir eine Anzahl kleiner Exemplare vor (Mus. Berlin N⁰ 2913), die von Simróth bei St. Miguel, Azoren gesammelt sind. Sie waren als *Astropecten pentacanthus* bestimmt und werden unter diesem Namen von Simroth und Ludwig erwähnt.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|
| Azoren | 9 : 4 = 2.2 | 12 | 3 |
| " | 16 : 7 = 2.3 | 16 | 3 |
| " | 17 : 7 = 2.4 | 17 | 3—4 |
| " | 22 : 8.5 = 2.6 | 19 | 3 |
| nach Sladen (*Typ*) | 25 : 8 = 3.1 | 22—23 | 3 |

4. *Astropecten spinulosus* Philippi. Taf. 8, Fig. 13, 13*a*.

Syn. *A. jonstoni* p. p. Müller u. Troschel, *A. johnstoni* Heller, *A. echinulatus* Müller u. Troschel, *A. mülleri* Müller u. Troschel, *A. archimedis* Perrier.

R wird bis 60 mm. lang.

Die Arme sind nur mässig lang, R = 2.8—4 r, das Ende meist breit und abgerundet. Die oberen Randplatten sind ziemlich klein, das Paxillenfeld hat bei der 5. Randplatte über die Hälfte der ganzen Armbreite. Hier entsprechen etwa 2 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 5) sind kaum verdickt.

Die Madreporenplatte ist nicht sehr gross, etwa so breit wie 2 Randplatten, nicht gelappt und trägt öfter eine Paxille.

Die oberen Randplatten sind mit feineren und gröberen zylindrischen Stäbchen bedeckt, die gröber sind als die Paxillenstachelchen. Sie tragen meist einen sehr schwachen, oft stumpfen oder abgeplatteten Aussenstachel oder einige erhöhte Körnchen. Die Stäbchen, Körnchen, Stachelchen der ganzen Dorsalseite sind fein bedornt.

Die unteren Randplatten tragen spatelförmige, am Ende meist breit abgestutzte Schüppchen und am aboralen Rande eine Querreihe von auffallend breiten, flachen Stacheln, deren äusserster am längsten wird und mehr als die halbe Länge des über ihm stehenden grossen Randstachels erreicht. Dieser hat die Länge von 1—1½ Randplatten, ist flach und wird besonders im Armwinkel sehr breit; adoral neben oder über ihm findet sich kein weiterer Stachel.

Es finden sich jederseits 3—4, seltener mehr (8) Ventrolateralplatten. Auf den Adambulakralplatten finden sich nur 5 Furchenstacheln von nicht sehr verschiedener Länge. Zu innerst steht nur ein stabförmiger Stachel, dahinter 2 grössere, abgeplattete dicht neben einander und hinter ihnen zwei ähnliche, aber etwas kleinere. Das Ende der abgeplatteten Stacheln ist abgestutzt und kann stark verbreitert sein.

Die Art ist nur aus dem westlichen Mittelmeer bis zur Adria bekannt aus 4—55 m Tiefe (LUDWIG).

Im Archiv f. Naturg. 1844 beschreiben MÜLLER u. TROSCHEL drei neue Arten von *Astropecten*, *A. echinulatus*, *A. mülleri* und *A. squamatus*. Die diesen Arten zu Grunde liegenden Exemplare sollen sämmtlich bei der Insel Föhr von KÖLLIKER gesammelt sein. Mir liegen nun die im Museum Berlin aufbewahrten Typen dieser drei Arten vor. Sowohl die als *A. echinulatus* (N⁰ 779 u. 780) wie die als *A. mülleri* (N⁰ 783 u. 784) bezeichneten Exemplare gehören unzweifelhaft zu *spinulosus* Phil. Von den als *A. squamatus* bezeichneten Exemplaren ist eines unzweifelhaft *A. jonstoni* (N⁰ 4453), ein anderes ist *A. spinulosus* (N⁰ 814), ein weiteres fast nacktes Exemplar ist sehr wahrscheinlich *A. irregularis pentacanthus* (N⁰ 4449). Es ist ganz sicher, dass die Fundortsangabe falsch ist, und dass die Heimat von allen diesen Exemplaren das Mittelmeer ist, nicht die Insel Föhr in der Nordsee.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|
| | 8 : 3.8 = 2.1 | 9 | 1 |
| Messina | 17 : 6 = 2.8 | 18 | 3 |
| " | 33 : 11 = 3 | 23 | 3—4 |
| Typ von *A. echinulatus* M. u. Tr. | 30 : 9 = 3.3 | 24 | 3 |
| Typ von *A. mülleri* M. u. Tr. | 37 : 11 = 3.4 | 25 | 4 |
| ? | 45 : 14 = 3.2 | 25 | 4 |
| (nach LUDWIG) | 22 : 8.5 = 2.6 | 17 | |
| " " | 34 : 12 = 2.8 | 20 | |
| " " | 39 : 11 = 3.5 | 24 | |
| " " | 41 : 12 = 3.4 | 27 | |
| " " | 41 : 12.5 = 3.3 | 23 | |
| " " | 55 : 15 = 3.7 | 31 | |

5. *Astropecten bispinosus* Otto. Taf. 8, Fig. 8, 8*a*.

Syn. *A. echinatus* Gray, *A. myosurus* Perrier.

R wird über 100 mm lang.

Die Arme sind lang und schmal; R = 3—8 r je nach der Grösse. Sie verjüngen sich gleichmässig bis kurz vor ihrem Ende, das stets abgerundet ist. Die oberen Randplatten sind äusserst schmal und ihre Dorsalfläche bietet nicht mehr Raum als für den grossen Randstachel gerade notwendig ist; ihre Höhe ist normal. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein; hier entsprechen etwa 3 Querreihen von Paxillen

einer Randplatte. Die Paxillenstachelchen (bis 3 zentrale) sind fein und sehr gleichartig, und nicht verdickt. Die Madreporenplatte ist von mässiger Grösse, höchstens so breit wie 2 Randplatten, ohne Papillen und nicht gelappt.

Die oberen Randplatten sind in der Mitte ihrer Seitenfläche ganz nackt. Sie tragen sämtlich einen langen, aufrechten und auf den ersten Platten oft auffallend abgeplatteten spitzen Stachel unmittelbar am Innenrand.

Die unteren Randplatten sind ebenfalls in der Mitte ganz nackt. Längs des aboralen Randes findet sich eine Querreihe längerer Stacheln, längs des adoralen Randes sind nur wenige vorhanden. Nur der äusserste der aboralen Stacheln ist ziemlich gross, etwa halb so lang als der über ihm stehende grosse Randstachel, der lang, platt und spitz ist, und besonders im Armwinkel sehr breit wird. Dieser erreicht die Länge von 2—3 Randplatten; adoral neben oder über ihm findet sich nie ein Stachel.

Es können jederseits 3—9 Ventrolateralplatten vorhanden sein.

Die drei inneren Furchenstacheln bleiben stets klein. In der zweiten Reihe steht ein mindestens doppelt so langer, meist flacher Stachel, aboral davon ein zweiter, der fast ebenso gross werden kann, oft aber beträchtlich kleiner ist; adoral davon findet sich mitunter ein sehr kleiner Stachel; ausserhalb dieser Reihe können noch einige wenige kleine Stacheln auf der Platte stehen.

Die Art ist aus dem westlichen Mittelmeer bekannt bis zur Adria in 3—64 m Tiefe (LUDWIG). Sie soll auch bei den Azoren vorkommen (BARROIS), doch bedarf diese Angabe sehr der Bestätigung. Im Mus. Berlin (N° 4140) finden sich Exemplare von Cypern, von GLASZNER gesammelt.

| ARTEN | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|---|
| *A. bispinosus* | Lesina | 11 : 3.5 = 3.2 | 19 | 3 |
| | „ | 16 : 5 = 3.2 | 22 | 4—5 |
| | Marseille | 40 : 10 = 4 | 36 | 6—9 |
| | Cypern | 42 : 9 = 4.7 | 35 | 7 |
| | Triest (nach MARENZELLER) | 47 = 5 | 41 | |
| | „ „ „ | 55 = 6 | 40 | |
| | „ „ „ | 71 = 6.4 | 55 | |
| | Porto fino | 79 : 12 = 6.6 | 59 | 7—9 |
| | ? | 87 : 16 = 5.4 | 50 | 6—7 |
| | Triest (nach MARENZELLER) | 83 = 6.3 | 62 | |
| *A. platyacanthus* | var. *pedicellifera* | 28 : 10 = 2.8 | 19 | 4 |
| | Spezia | 29 : 9 = 3.2 | 22 | 4 |
| | Lesina | 41 (37) : 13 = 3.2 | 23 (21) | 4 |
| | Neapel | 44 : 12.5 = 3.5 | 23 | 4—6 |
| | „ | 52 : 14 = 3.7 | 27 | 5—6 |
| | „ | 53 : 13 = 4.1 | 32 | 4 |
| | Lesina | 63 : 13 = 4.9 | 30 | 5 |
| | Triest (nach MARENZELLER) | 78 : = 6 | 38 | |
| | „ „ „ | 77 = 6 | 43 | |
| | „ „ „ | 90 = 5.3 | 42 | |

6. *Astropecten platyacanthus* Philippi. Taf. 8, Fig. 9—11; Taf. 17. Fig. 10, 10*a*.

Diese Art stimmt in den meisten Merkmalen völlig mit *A. bispinosus* überein, mit dem sie vielfach, besonders durch LUDWIG zu einer Art vereinigt wird. Die Unterschiede sind folgende: bei *A. platyacanthus* werden die oberen Randplatten nie so schmal wie bei *A. bispinosus*, bei dem die Stacheln stets hart am Innenrand der Platten stehen, während sie bei *A. platyacanthus* auf allen oder wenigstens auf den distalen Platten mehr oder weniger weit entfernt bleiben von deren Innenrand; es bleibt zwischen ihnen und dem Innenrand eine mehr oder weniger breite dorsale Fläche der Randplatten erhalten, auf denen eine grössere oder kleinere Anzahl von dicken, locker stehenden, etwas verlängerten, oft schuppenförmigen Körnchen Platz findet, die beträchtlich gröber sind als die Paxillenstachelchen. Wenigstens einzelne solcher groben Körnchen finden sich auch auf der Mitte der Seitenflächen der oberen Randplatten, die fast nie ganz nackt sind. Solche grobe Körnchen finden sich bei *A. bispinosus* nie auf den oberen Randplatten. Auch die unteren Randplatten sind selten ganz nackt in der Mitte wie bei *bispinosus*, sondern zeigen fast immer wenigstens einzelne flache, spitze Schüppchen, die sich wohl unterscheiden von den Stacheln der Randplatten.

Die Paxillen tragen bis 6 zentrale Stachelchen. Es finden sich nun bei *A. platyacanthus* auf den Armen immer einzelne, meist aber zahlreiche Paxillen, deren Stachelchen auffallend verdickt sind, während die Paxillenstachelchen bei *A. bispinosus* stets ausnahmslos sehr fein und gleichmässig dünn sind. Die verdickten Paxillenstachelchen von *A. platyacanthus* können einzeln auftreten, oft sind mehrere vorhanden auf einer Paxille neben feinen Stachelchen, häufig sind alle Stachelchen einer Paxille auffallend dick und etwas gekrümmt. Sind mehrere derartige verdickte Stachelchen auf einer Paxille, so bilden sie miteinander ein Pedicellar, selbst wenn noch feine Paxillenstachelchen daneben stehen. Bei vielen Exemplaren von *A. platyacanthus* finden sich zahlreiche solcher pedicellarienartigen Paxillen etwa in der Mitte zwischen der Medianlinie der Arme und den Randplatten neben normalen Paxillen mit feinen Stachelchen. Die Zahl der zu Pedicellarienklappen umgebildeten Stachelchen auf einer Paxille ist immer gering und schwankt etwa zwischen je 2 und 5. Ferner finden sich öfter büschelförmige Pedicellarien auf der Seitenfläche der oberen Randplatten und ebenso auf den unteren Randplatten oberhalb des grossen Randstachels, vor allem aber auf der ersten unteren Randplatte an der Stelle, wo bei andren Exemplaren der untere Randstachel steht. Denn das Vorkommen dieser Pedicellarien ist variabel. Auch die Ventrolateralplatten tragen gewöhnlich zu Pedicellarienklappen umgebildete Stacheln; die Platten selbst zeigen in diesem Fall ein Grübchen, das nie bei *A. bispinosus* beobachtet wird, dem Pedicellarien vollständig fehlen.

6a. *A. platyacanthus* var. *pedicellifera* nov. var. Taf. 3, Fig. 10; Taf. 8, Fig. 12, 12*a*.

Eines der mir vorliegenden Exemplare von *A. platyacanthus* (R : r = 28 : 10 mm mit 19 oberen Randplatten und 4 Ventrolateralplatten) zeichnet sich aus durch die auffallend zahlreichen Pedicellarien im Paxillenfeld, auf oberen und unteren Randplatten und auf den Ventrolateralplatten. Die oberen Randplatten sind auf den Armen so breit als lang und hoch; die erste

trägt einen kräftigen, aber kurzen Innenstachel, die übrigen zeigen verkümmerte Aussenstacheln, die vielfach nur als besonders grobe Körnchen erscheinen. Im übrigen trägt das Exemplar alle Merkmale von *A. platyacanthus*, vor allem auch die sehr spärlich beschuppten oberen und unteren Randplatten sowie die sehr kleinen inneren Furchenstacheln. Ich bezeichne dies Exemplar, das keine Fundortsangabe trägt, als var. *pedicellifera*.

Es ist sehr auffallend, dass das Vorhandensein der Pedicellarien und pedicellarienartiger Paxillen bisher von keinem der zahlreichen Beobachter angegeben wurde, die über *A. platyacanthus* geschrieben haben, obwohl sie schon mit blossem Auge erkannt werden können. Nur v. MARENZELLER (1875, p. 363) erwähnt, dass die grössten der auf den oberen Randplatten vorkommenden Schüppchen sich „meist zu einem aufgerichteten, zentralen Büschel sondern", den er bei 19 unter 20 Exemplaren von *A. platyacanthus* beobachten konnte. Ich fand ihn weniger häufig und nicht zentral, sondern dem aboralen Rande genähert; es handelt sich zweifellos um die büschelförmigen Pedicellarien.

*A. platyacanthus* ist ohne Zweifel sehr nahe mit *A. bispinosus* verwandt und hat die gleiche Verbreitung; doch glaube ich, dass man gut erhaltene Exemplare jederzeit mit voller Sicherheit von einander unterscheiden kann. Die Länge der Arme ist nicht zuverlässig; zu *A. bispinosus* gehören nur langarmige Exemplare; schon sehr kleine Exemplare zeigen verhältnissmässig lange Arme (bei $R = 11$ mm ist $R = 3.2\ r$); aber bei *platyacanthus* kommen neben kurzarmigen Exemplaren auch langarmige bei gleicher Scheibengrösse vor. Viel zuverlässiger ist, wie MARENZELLER angibt, die Zahl der Randplatten, die bei *A. bispinosus* verhältnissmässig viel höher ist als bei *platyacanthus*.

Mit *A. bispinosus* ist ein Extrem erreicht in der Ausbildung hoher und schmaler oberer Randplatten. *A. platyacanthus* steht in dieser Beziehung zwischen *A. aranciacus* und *bispinosus*. Manche Exemplare zeigen noch den ursprünglichen Zustand der oberen Randplatten von *A. aranciacus*, die so breit sind als lang und hoch mit dem weit vom Innenrand entfernten Stachel; bei anderen Exemplaren ist der Zustand von *A. bispinosus* fast erreicht, und der Stachel steht sehr nahe dem Innenrand; doch fand ich stets wenigstens einige der äusseren Platten mit einer grösseren Dorsalfläche, die zwischen Stachel und Innenrand grobe Körnchen trägt. *A. platyacanthus* ist eine sehr variable Art und ihre Charaktere noch sehr schwankend, wie auch schon das Vorhandensein der var. *pedicellifera* mit verkümmerten oberen Randstacheln zeigt. Einzelne Platten zeigen übrigens oft verkümmerte Stacheln bei dieser Art. *A. bispinosus* ist die extreme Form, die eine Grenze in der Entwicklung erreicht hat, und deren Charaktere sich sehr gefestigt haben; sie variirt nur wenig.

Hier muss noch eine einzeln stehende Art besprochen werden, *Astropecten exiguus* Ludwig aus dem Golf von Panama, die alle Merkmale jugendlicher Formen zeigt. Die Art müsste nach der Zahl der Ventrolateralplatten (3 bei $R = 17$ mm) und nach der Ausbildung der drei unteren Randstacheln, von denen der oberste der grösste ist, zur *Aranciacus*-Gruppe gestellt worden. Doch widerspricht dem ihr Vorkommen. Es liesse sich das aber so erklären, dass unabhängig von der ostatlantischen *Aranciacus*-Gruppe aus der *Brasiliensis*-Gruppe noch ein bisher nur in

einigen jugendlichen Exemplaren bekannter Zweig im Panamagebiet entstand, der ganz dieselbe Entwicklungsstufe darstellt wie die *Aranciacus*-Gruppe. Wahrscheinlicher aber ist es, dass es sich dabei um eine Form der *Brasiliensis*-Gruppe selbst handelt, bei der an den sehr jugendlichen Exemplaren der verkümmerte oberste Randstachel noch nicht entwickelt ist; es ist dann aber zu erwarten, dass er bei grösseren Exemplaren zur Beobachtung kommt. *A. exiguus* besitzt keine oberen Randstacheln. Die unteren Randplatten sind mit spitz endenden Schüppchen locker bedeckt; eine aborale Querreihe von Stacheln ist bei der geringen Grösse der Exemplare nicht zu erwarten. Die Art fand sich in 232—384 m Tiefe.

| R : r in mm | Zahl der Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|
| 13 : 4.5 = 2.9 | 13 | |
| 16 : 5 = 3.2 | 15 | |
| 17 : 5.5 = 3.1 | 15 | 3 |
| 19 : 6 = 3.2 | 17 | |

### 8. **Articulatus**-Gruppe.

Unmittelbar an die *Brasiliensis*-Gruppe schliesst sich eine Gruppe von Arten an, deren typischer Vertreter *A. articulatus* von Florida ist. Manche Exemplare dieser Art erinnern in ihrem ganzen Aussehen ausserordentlich an *A. brasiliensis*. Schon bei gewissen Exemplaren von *A. brasiliensis* kann man beobachten, dass sich zwei der unteren Randstacheln auf dem äussersten Rande einer Platte so anordnen, dass sie nicht mehr die ursprüngliche Stellung unter einander in einer schrägen Reihe haben, sondern neben einander stehen und mit denen der benachbarten Platten eine Längsreihe am Armrande bilden. Fast stets bleibt aber in diesem Falle der eine der beiden Stacheln, und zwar der adorale, beträchtlich kleiner als der aborale. Genau das gleiche Bild zeigen sehr junge Exemplare der *Articulatus*-Gruppe. Schon bei etwas grösseren Exemplaren aber zeigt es sich, dass die beiden neben einander stehenden unteren Randstacheln ziemlich genau die gleiche Grösse haben, und das ist das Merkmal, das für die Arten der *Articulatus*-Gruppe ausserordentlich bezeichnend ist. Adoral neben diesen zwei gleich grossen Randstacheln findet sich sehr häufig noch ein dritter ausgebildet, der aber oft kleiner bleibt als die beiden anderen; ja es gibt einzelne Exemplare, bei denen neben drei gleichgrossen Stacheln adoral noch ein vierter sehr kleiner ausgebildet ist. Die Anzahl dieser Stacheln scheint individuell zu variiren, denn ich finde unter gleichgrossen Exemplaren von demselben Fundorte solche mit drei Stacheln neben einander und solche, die nur je zwei besitzen. In jedem Falle sind aber wenigstens zwei der Stacheln gleich gross. Unter dem aboralen Stachel findet sich ein Stachel, der öfter noch eine bedeutende Grösse erreicht; er ist vielleicht ebenfalls als Randstachel aufzufassen, der aber bei der *Articulatus*-Gruppe oft sehr klein bleibt und mit mehreren adoral davon stehenden kleinen Stachelchen eine Längsreihe bildet, die parallel zu der Reihe der grossen Randstacheln an deren Basis verläuft. Wie bei der *Brasiliensis*-Gruppe ist eine wohl entwickelte Querreihe von Stacheln längs des aboralen Randes der unteren Randplatten vorhanden, und es kommt gewöhnlich auch eine deutliche adorale Querreihe zur Ausbildung. Bei dem typischen *A. articulatus* selbst sind die Schüppchen der unteren Randplatten denen

von *A. brasiliensis* noch sehr ähnlich, kurz und breit mit stumpfem Ende, die aber manchmal sich nach aussen verjüngen und etwas lanzettlich werden. Bei anderen Formen der Gruppe werden sie schmal und spitz oder können ganz verschwinden.

Die Ventrolateralplatten verhalten sich noch ganz wie bei *A. brasiliensis* und zeigen oft in der Mitte ein verlängertes Stachelchen. Es sind meist 4—6 jederseits vorhanden. Auch die Furchenbestachelung bleibt im wesentlichen wie bei *A. brasiliensis*, meist ein Stachel der zweiten Reihe beträchtlich vergrössert, adoral neben ihm ein kleinerer Stachel, selten auch aboral.

Die oberen Randplatten sind oft grösser als bei *A. brasiliensis*, mitunter werden sie sehr ansehnlich auf Kosten des Paxillenfeldes und breiter als lang. Die zentralen Paxillenstachelchen vergrössern sich öfter gegenüber den peripheren; bei einzelnen Formen wird eines von ihnen ganz auffallend gross und stachelartig (var. *buschi*).

Die Stacheln der oberen Randplatten sind innerhalb des Formenkreises von *A. articulatus* oft sehr reich entwickelt und bilden dann wie bei *A. brasiliensis* eine kräftig ausgebildete innere und äussere Reihe. Wie bei dieser Art aber zeigt sich auch bei *A. articulatus* eine ausserordentliche Variabilität in ihrem Auftreten und ihrer Grösse, die Anlass gibt zur Aufstellung einer Reihe von Varietäten. Bei manchen Arten der Gruppe sind sie ganz verschwunden.

Während diese Arten nur in geringeren Tiefen vorkommen bis etwa 100 m, ist der nordamerikanische *A. americanus* ein Bewohner grösserer Tiefen. Bei dieser sehr aberranten Form kommt es zur Ausbildung mehr oder weniger zahlreicher Pedicellarien im Paxillenfeld und auf den Randplatten. Auf sie möchte ich die in grösseren Tiefen des Indopacific lebende *Griegi*-Gruppe zurückführen; sie zeigt bereits wie die Arten der *Griegi*-Gruppe die feinen borstenartigen Stachelchen der Rand- und Furchenplatten von einer dicken häutigen Scheide umhüllt.

Die *Articulatus*-Gruppe ist höchst charakteristisch für die atlantischen Küsten von Amerika. Die ursprünglichste Art ist *A. articulatus* mit bestachelten oberen Randplatten, die von den Vereinigten Staaten bis Westindien in zwei Unterarten und mehreren Varietäten vorkommt [1]). Als der typische *articulatus* sind die schwächer bestachelten Formen von den Küsten des Festlandes anzusehen, als *duplicatus* (= *variabilis*) die stark bestachelten von den Antillen. *A. articulatus* geht fast unmerklich in eine Form mit unbestachelten oberen Randplatten über, *A. cingulatus*, die von Nord-Carolina bis Uruguay verbreitet ist; zu ihr gehören wohl auch die von LORIOL als *A. rubidus* und *A. inermis* beschriebenen Formen. *A. antillensis* von Westindien ist eine besondere Art, die die Beschuppung der unteren Randplatten verloren hat und sich dadurch von *A. articulatus* unterscheidet. *A. alligator* Perrier dürfte wohl auch zur *Articulatus*-Gruppe gehören.

1. *Astropecten articulatus* Say.

Die Arme sind lang und schmal, R = 4—6 r, wenig verjüngt bis kurz vor dem breit abgerundeten Ende, das eine grosse Terminalplatte zeigt.

Das Paxillenfeld der Arme ist schmal, gegen das Armende höchstens so breit wie eine

1) KOEHLER erwähnt die Art auch von der afrikanischen Küste (bei Rafinesque in 20 m Tiefe); es wäre das nicht überraschend, da es bekannt ist, dass eine Anzahl westindischer Arten sich auch bei den Canarischen Inseln und bei Afrika finden.

Randplatte, bei der 5. Randplatte etwa doppelt so breit als diese, meist aber bedeutend schmäler.

Die Madreporenplatte ist sehr variabel, manchmal klein und nicht oder kaum gelappt, in andren Fällen gross und stark gelappt; sie trägt weder Warzen noch Paxillen und ist durch 1—3 Paxillen von den Randplatten getrennt.

Die zentralen Paxillenstachelchen (3—12) werden auf der Scheibe und an der Armbasis öfter etwas stärker und länger als die peripheren, zylindrisch bis kolbenförmig, bei var. *buschi* auffallend gross und kegelförmig.

Die oberen Randplatten variiren stark in der Grösse; meist sind sie gross, in der Mitte der Arme breiter als lang, häufig angeschwollen, so dass sie das Paxillenfeld stark überragen; sie tragen auf der Mitte mehr oder weniger locker stehende runde Körnchen, die mitunter etwas verlängert und zylindrisch werden und meist ziemlich plötzlich in die feinen zylindrischen Stachelchen am adoralen und aboralen Rand übergehen. Fast stets ist eine innere und eine äussere Reihe von aufrechten, meist kegelförmigen spitzen oder stumpfen Stacheln vorhanden; die innere fehlt selten auf den 2 ersten Randplatten, ist öfter auf diese beschränkt, kann sich aber bis zum äusseren Armdrittel ausdehnen; die äussere Reihe findet sich stets im mittleren Teil der Arme und erstreckt sich von da bis zum Armende, fehlt aber gewöhnlich der ersten Randplatte; sie beginnt meist bei der 2. oder 3., spätestens bei der 9. Platte. Besonders bei *duplicatus* finden sich zwischen beiden Reihen öfter noch je ein oder zwei weitere Stacheln, so dass es Randplatten gibt mit einer (sehr selten 2) Querreihe von je 3—4 Stacheln; ausserdem können sich hier die Stacheln der äusseren Reihe verdoppeln, so dass dann zwei Stacheln auf jeder Platte in der äusseren Längsreihe stehen. Doch ist das Vorkommen dieser überzähligen Stacheln sehr unregelmässig. Die Grösse der Stacheln ist sehr verschieden; sie sind oft zu kleinen, wenig vorragenden Körnchen reducirt.

Die unteren Randplatten sind bedeckt mit ziemlich grossen, bald dicht bald locker stehenden Schüppchen von spitz lanzettlicher bis rechteckiger Gestalt; nahe dem adoralen und aboralen Rand zeigt sich je eine oft sehr unregelmässige Querreihe von platten, spitzen Stacheln, und oft auch ein deutliche Längsreihe an der Basis der grossen Randstacheln. Von diesen Randstacheln trägt jede Platte 2 oder 3, die in gleicher Höhe neben einander stehen; sie sind abgeflacht, mit spitzem oder stumpfem Ende. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass unter gleich grossen Exemplaren vom gleichen Fundort einzelne zwei, andre drei solcher Randstacheln von gleicher Grösse aufweisen können; oft steht neben zwei grösseren ein adoraler kleiner Randstachel.

Von Ventrolateralplatten finden sich mindestens 3, meist 4—6 in einer Reihe auf jeder Seite eines Armwinkels; sie zeigen nie ein Grübchen in ihrer Mitte.

Auf den Adambulakralplatten stehen je drei lange, schlanke innere Furchenstacheln, deren mittlerer etwas verlängert sein kann; hinter ihnen auf der Ventralfläche steht ein grosser flacher Stachel, adoral davon ein kleinerer oder zwei hinter einander; ausserdem können sich am adoralen Rande oder hinter ihnen noch einzelne feine Stachelchen finden, deren Ende öfter etwas verbreitert ist.

Bei sämtlichen mir vorliegenden Exemplaren aus dem Formenkreis von *A. articulatus*, die gut conservirt sind, ragen die unteren Randplatten gar nicht oder nur unbedeutend über die oberen vor, so dass ihr äusserer Rand von oben her kaum sichtbar ist. Bei einer Anzahl

von Exemplaren ist dies aber in auffallendem Masse der Fall; es sind das aber durchweg Exemplare, die nach ihrem ganzen Aussehen zu schliessen während des Trocknens etwas mazerirt sind; bei ihnen haben sich die oberen Randplatten etwas nach innen verschoben, so dass nunmehr der äussere Rand der unteren Randplatten beträchtlich vorragt. Bei ihnen ist gleichzeitig das Paxillenfeld stärker eingefallen und schmäler geworden. Auf diese Unterschiede darf bei der Unterscheidung der Formen jedenfalls kein Gewicht gelegt werden, da sie wesentlich durch die Art der Conservirung bedingt sind. Immerhin ist aber bemerkenswert, dass die Formen der *Articulatus*-Gruppe sehr zu einer Verschiebung der oberen Randplatten nach innen zu neigen; die von ihr abzuleitende *Marginatus*-Gruppe ist gerade dadurch ausgezeichnet, dass die unteren Randplatten seitlich stark über die oberen vorragen.

Die Formen von *A. articulatus* sind in Westindien verbreitet und finden sich nördlich davon noch bis New Jersey. Mir liegen Exemplare vor von St Thomas, Jamaica, Vera Cruz und Florida. Diese Art ist offenbar sehr variabel. Die Zahl und Grösse der zentralen Paxillenstachelchen variirt sehr stark, ebenso die Grösse der oberen Randplatten und ihre Bestachelung, sowie die Zahl der unteren Randstacheln und die Dichtigkeit der Beschuppung der unteren Randplatten. Exemplare vom gleichen Fundort stimmen einigermassen unter einander überein und unterscheiden sich merklich von solchen andrer Fundorte. Doch variiren auch sie unter einander, und die unterscheidenden Merkmale sind so unsicher, dass es mir unmöglich erscheint, scharfe Grenzen zwischen den verschiedenen Formen aufzustellen.

| Unterarten und Varietäten | Fundort | R : r in mm | Zahl der Randplatten | Innen-Stacheln bis ? Platte | Aussen-Stacheln von ? Platte an | Zahl der unteren Randstacheln | Zahl der Ventrolateral-platten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *articulatus* | Jamaica | 11 : 3 = 3.7 | 14 | 1 | 3 | 2 | |
| | Westindien | 41 : 10 = 4.1 | 22 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| | " | 46 : 10 = 4.6 | 23 | 5 | 3 | 3 | |
| | " | 47 : 10.5 = 4.4 | 25 | 2 | 2 | 2 | |
| | ? Fundort | 48 : 11 = 4.4 | 27 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | " | 52 . 12 = 4.3 | 27 | 0 (2) | 5 | 2 | |
| | " | 53 : 10 = 5.3 | 23 | 2 (3) | 3 | 3 | 5 |
| | Florida | 63 : 12 = 5.2 | 28 | 1 (2) | 5 (6) | 2 | 4 |
| | " | 82 : 15 = 5.5 | 36 | 0 (2) | 5 (6) | 2 | 4 |
| | " | 82 : 15 = 5.5 | 34 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| | " | 99 : 18 = 5.5 | 43 | 1 | 4 | 2 | 7 |
| | " | 108 : 19 = 5.7 | 39 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| var. *valenciennі* | Vera Cruz (*Cotyp*) | 77 : 16 = 4.8 | 33 | 26 | 9 | 3 | |
| *duplicatus* | Jamaica | 41 : 9 = 4.7 | 24 | 7 (9) | 2 | 2 | 4 |
| | St. Thomas | 43 : 12 = 3.6 | 17 | 3 (4) | 2 (1) | 2 (3) | 6 |
| | St. Croix (*Cotyp* von *A. variabilis*) | 48 : 12 = 4 | 21 | 11 (16) | 2 (5) | 3 | |
| | St. Thomas | 57 : 13 = 4.4 | 23 | 4 (7) | 2 (3) | 3 (4) | |
| var. *buschi* | St. Thomas (*Typ*) | 45 : 10 = 4.5 | 21 | 14 | 2 | 2 | |
| | | 62 : 13 = 4.8 | 24 | 5 | 2 | 3 | |

1 a. *Astropecten articulatus articulatus* Say. Taf. 2, Fig. 1; Taf. 9, Fig. 1—1 *a*.

Als typische Formen dieser Art sehe ich eine Anzahl Exemplare des Museums Strassburg an, als deren Heimat „Westindien" angegeben ist ohne genauere Bezeichnung des Fundorts. Doch stammen offenbar alle vom gleichen Fundort. R ist bei ihnen 40—50 mm. Sie entsprechen im übrigen auch gut den Abbildungen, die A. AGASSIZ von dieser Art gibt. Von den zentralen Paxillenstachelchen (bis 8—10) sind einige gelegentlich etwas verdickt, in der Regel ist das aber kaum bemerkbar. Die Anschwellung der grossen oberen Randplatten ist nicht bedeutend; deren Stacheln sind ziemlich gut entwickelt sowohl in der inneren als in der äusseren Reihe. Die letzteren beginnen meist an der 2. oder 3. Randplatte. Ein kräftiger innerer Randstachel steht stets auf der 1. Randplatte, meist ein schwächerer auf der 2., nur bei einem Exemplar finden sich solche bis zur 5. Randplatte; weitere Stacheln sind auf den oberen Randplatten in der Regel nicht vorhanden; nur in einem Falle findet sich ein überzähliger Stachel auf der 1. Randplatte. Die unteren Randplatten zeigen meist je 2 gleich grosse Randstacheln neben einander, einige Exemplare aber 3.

Zur gleichen Form gehören ohne Zweifel zwei grosse Exemplare von Florida, die das Museum Strassburg 1864 vom Museum Cambridge durch A. AGASSIZ erhalten hat. Die Stacheln der oberen Randplatten sind hier durchweg sehr klein und stumpf; nur der innere Stachel auf der ersten Randplatte ist kräftiger; ausserdem trägt noch die 2., nur gelegentlich auch die 3. Randplatte einen kleinen Innenstachel. Die Stacheln der äusseren Reihe beginnen an der dritten Randplatte. Die unteren Randstacheln, je 3 an einer Platte, sind ziemlich kurz, kaum länger als eine Randplatte.

Ähnlich sind 2 weitere grosse Exemplare von Florida; bei einem von ihnen fehlen innere Stacheln auf den meisten Armen ganz, sogar auf der 1. Randplatte. Die äussere Stachelreihe beginnt erst an der 5., selten 6. Platte. Dies Exemplar entspricht vollständig der Abbildung von A. AGASSIZ. Auffallend gross sind aber die unteren Randstacheln, über doppelt so lang als eine Platte; es finden sich bei ihnen nur je 2 auf einer Platte.

An einem dieser Form sehr nahestehenden Exemplar (Fundort angeblich Magellanstrasse!?) mit R = 55 mm ist die äussere Stachelreihe der oberen Randplatten sehr eigentümlich dadurch, dass an den meisten Platten in der Mitte der Arme der Stachel verdoppelt ist, so dass jede dieser Platten je 2 kleine Stachelchen in einer Längsreihe zeigt, ein Fall, der bei *duplicatus* öfter vorkommt.

Ein kleines Exemplar von Jamaica (R : r = 11 : 3 mm, Mus. Berlin N⁰ 2044) zeigt die oberen Randplatten sehr locker gekörnelt; nur die 1. obere Randplatte trägt einen inneren Stachel; die äusseren beginnen bei der 3. Platte. Es sind 2 untere Randstacheln neben einander vorhanden, der adorale oft kleiner als der andere. Von Ventrolateralplatten sind 3 jederseits vorhanden; von Furchenstacheln finden sich 3 innere und 2 fast gleichgrosse äussere.

1 b. *Astropecten articulatus* var. *valencienni* Müller u. Troschel. Taf. 2, Fig. 2.

Ein Exemplar von Vera Cruz (R : r = 77 : 16 mm, Mus. Berlin N⁰ 777, ex Mus. Paris) ist als Cotyp von *Astropecten valencienni* Müller u. Tr. zu betrachten. Die oberen Randplatten

sind bei diesem Exemplar verhältnissmässig klein und flach, gar nicht angeschwollen, das Paxillenfeld breit, etwas mehr als doppelt so breit wie eine Randplatte. Am Grunde der Arme und auf der Scheibe sind die mittleren Paxillenstachelchen kolbenförmig verdickt, stärker verdickt als bei allen andren Formen der Art ausser *buschi*. Die oberen Randplatten sind feiner gekörnelt als gewöhnlich; die Stacheln auf diesen Platten sind sehr klein; die innere Reihe dieser Stacheln erstreckt sich ungewöhnlich weit nach aussen, bis zur 26. Platte, und die äussere Reihe beginnt erst mit der 9. Platte. Die unteren Randstacheln sind wie bei den grossen Exemplaren von Florida ziemlich klein, je 3 von gleicher Grösse auf einer Platte.

2a. *A. articulatus duplicatus* Gray. Taf. 2, Fig. 3—5; Taf. 9, Fig. 3—3*b*, 4—4*a*.

Syn. *A. variabilis* Lütken.

Ein mir vorliegendes Exemplar von den Antillen (R : r = 48 : 12 mm, Mus. Berlin N⁰ 785, durch Lütken erhalten) ist Cotyp von *Astropecten variabilis* Lütken. Die oberen Randplatten sind gross und angeschwollen, das Paxillenfeld schmal, die mittleren Paxillenstachelchen (bis 5) kaum vergrössert. Die Körnelung der oberen Randplatten ist ziemlich fein, die Stacheln ziemlich lang und spitz; die innere Stachelreihe erstreckt sich mindestens bis zur 11., höchstens bis zur 16. Platte, die äussere Stachelreihe beginnt bei der 2., bezw. 5. Platte. Überzählige Stachelchen auf den proximalen Platten sind sehr vereinzelt. Die unteren Randstacheln, 3 auf jeder Platte, sind gross und spitz, so lang wie 2 Randplatten, der adorale aber beträchtlich kürzer.

Ein grösseres Exemplar von St Thomas (R : r = 57 : 13 mm, Mus. Berlin N⁰ 5540, coll. Hartmeyer) ist ähnlich, doch erstreckt sich die innere Stachelreihe der oberen Randplatten nur bis zur 4., bezw. 7. Platte, die äussere beginnt bei der 2. oder 3. Platte; viele der Stacheln sind verdoppelt, je 2 hinter einander; ausserdem finden sich auf der 3. bis 10. Platte noch zahlreiche (je 1—4) überzählige Stacheln. Von unteren Randstacheln finden sich je 3 neben einander, gelegentlich sogar 4.

Bei einem Exemplar von Jamaica sind die oberen Randplatten verhältnissmässig klein, die 2 unteren Randstacheln sind besonders kurz.

2b. *Astropecten articulatus* var. *buschi* Müller u. Troschel. Taf. 2, Fig. 6; Taf. 9, Fig. 2.

Das typische Exemplar von *A. buschi* M. u. Tr. (R : r = 62 : 13 mm, Mus. Berlin N⁰ 778) zeigt sehr grosse, angeschwollene obere Randplatten. Sie sind stark nach innen verschoben, so dass die unteren Randplatten weit vorragen; das Paxillenfeld ist infolgedessen sehr schmal, an der Armbasis etwa so breit als eine Randplatte, und wird gegen das Armende kaum mehr sichtbar. Dieser Zustand dürfte mit der mangelhaften Conservirung zusammenhängen. Der auffallendste Charakter dieser Form besteht in der ungewöhnlichen Ausbildung der zentralen Paxillenstacheln auf der Scheibe und an der Armbasis. Diese sind stark verlängert und verdickt und ragen als kräftige kegelförmige Stacheln über die Oberfläche des Paxillenfeldes vor; sie haben etwa die Grösse der kleinen oberen Randstacheln. Die oberen Randplatten sind ziemlich grob gekörnelt, ihre innere Stachelreihe reicht bis zur 5. Platte; auf der 1. Randplatte ist der

Stachel ziemlich gross, auf den übrigen bleibt er klein. Die äussere Stachelreihe beginnt auf der 2. Randplatte. Auf der 3. bis 5. Platte findet sich noch je 1 mittlerer überzähliger Stachel. Die unteren Randstacheln, je 3 auf einer Platte, sind lang und spitz, etwa so lang als 2 Randplatten.

Das Exemplar, dessen Fundort nicht bekannt ist, ist nur eine Varietät von *A. articulatus duplicatus*; abgesehen von den mächtig entwickelten Paxillenstacheln stimmt es im übrigen mit dieser Form ganz überein.

Auch ein zweites Exemplar dieser Form von St. Thomas (R : r = 45 : 10 mm, Mus. Berlin N⁰ 1824) stimmt im wesentlichen mit *duplicatus* überein; es zeigt 2 untere Randstacheln.

3. *Astropecten cingulatus* Sladen. Taf. 2, Fig. 7—8; Taf. 9, Fig. 5—5*a*, 6—6*a*.

Syn. ? *A. dubius* Gray, *A. articulatus* Perrier, *A. mesactus* Studer, ? *A. inermis* de Loriol, ? *A. rubidus* de Loriol.

R wird bis 75 mm lang.

Die Arme eines Exemplars (R : r = 51 : 12 mm) sind von mässiger Länge (R = 3.3 r) und ziemlich schmal, mit breit abgerundetem Ende. Die oberen Randplatten (38) sind viel breiter als lang. Das Paxillenfeld misst bei der 5. Randplatte die Hälfte der Armbreite. Hier entsprechen zwei bis 3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 10) sind selten vergrössert. Die kleine Madreporenplatte ist breiter wie 1 Randplatte.

Die oberen Randplatten sind in der Mitte dicht und grob gekörnelt; die Körnchen sind gröber als die Paxillenstachelchen; sie tragen keine Stacheln mit Ausnahme von einzelnen der äussersten Platten, die winzige Stachelchen, bezw. ein kräftiges Körnchen zeigen.

Die unteren Randplatten sind mit kleinen, etwa rechteckigen, am Ende etwas abgerundeten Schüppchen bedeckt; sie tragen eine aborale sowie eine adorale Querreihe spitzer Stacheln; auch an der Basis der grossen Randstacheln findet sich eine Längsreihe solcher Stacheln. Es sind 2 etwa gleich lange und in gleicher Höhe neben einander stehende Randstacheln vorhanden, etwa so lang wie 2 Randplatten; adoral über und neben ihnen steht oft ein ganz verkümmerter kleiner Stachel.

Jederseits sind 3—4 Ventrolateralplatten vorhanden; einer ihrer Stacheln ist oft stark verlängert.

Von den 3 inneren stabförmigen Furchenstacheln ist der mittlere am längsten; in der 2. Reihe steht ein fast ebenso langer, aber viel breiterer Stachel mit abgestutztem Ende und adoral neben ihm ein ähnlicher etwas kleinerer; hinter ihnen findet sich noch eine Anzahl kleinerer flacher Stacheln.

Das vorliegende Exemplar aus dem Mus. Strassburg stammt von Beaufort, Nord-Carolina.

Ein zweites Exemplar (Mus. Berlin N⁰ 5399 von Jolbos-Ins., Yucatan, aus dem Mus. Cambridge unter dem Namen *A. articulatus* erhalten) ist beträchtlich grösser, R : r = 75 : 16 mm, mit 38 oberen Randplatten. Es stimmt fast vollständig mit dem kleineren Exemplar überein und besitzt etwas angeschwollene, sehr grosse obere Randplatten ohne Spur von Stacheln. Die

Madreporenplatte ist nicht breiter als eine Randplatte. Von unteren Randstacheln sind je 3 vorhanden, die in gleicher Höhe neben einander stehen, und von denen der adorale oft kleiner ist als die andren. In der zweiten Reihe der Furchenstacheln finden sich adoral neben dem grossen Stachel zwei kleinere. Die Zahl der Ventrolateralplatten beträgt 5. Es ist wohl zweifellos, dass es sich um die gleiche Art handelt, die von SLADEN nach einem kleinen Exemplar von Brasilien beschrieben wurde (R : r = 28 : 9 mm mit 19 Randplatten).

Ferner gehört zu *A. cingulatus* das von STUDER als *Astropecten mesactus* Sladen bezeichnete Exemplar, das von S. M. S. Gazelle vor der La Plata-Mündung unter 34° 43'.7 S. und 52° 36'.1 W in 80 m Tiefe erbeutet wurde. Im Museum Berlin ist nur das eine mir vorliegende Exemplar vorhanden (N° 2765). Es ist fast unerklärlich, dass STUDER dies Exemplar zu *A. mesactus* gestellt hat. Vermutlich hat bei der Bestimmung der Art an der Hand von SLADEN's Bestimmungstabelle eine Verwechslung der in dieser Tabelle unmittelbar aufeinanderfolgenden Namen *cingulatus* und *mesactus* stattgefunden. Das Exemplar besitzt 3 untere Randstacheln neben einander, von denen der adorale meist kleiner als die andren ist. Von Furchenstacheln finden sich 3 in der zweiten Reihe, alle abgeplattet, der mittlere vergrössert.

| | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|---|---|
| *A. inermis* (*Typ* nach LORIOL) . | ? Madagascar . | 24 : 8 = 3 | 20 | 3 |
| *A. mesactus* Studer, non Sladen | Uruguay | 28 : 9 = 3.1 | 19 | 3 |
| *A. cingulatus* (Typ nach SLADEN) | Brasilien | 35 : 10.5 = 3.3 | 21 | |
| „ . . . . . . . . . . . . | Nord-Carolina | 51 : 12 = 4.2 | 38 | 4 |
| „ . . . . . . . . . . . . | Yucatan | 75 : 16 = 4.7 | 38 | 5 |
| *A. rubidus* (*Typ* nach LORIOL) . | Mexico . . . . | 75 : 13 = 5.8 | 40 | 4 |

*A. cingulatus* könnte noch in den Formenkreis von *A. articulatus* einbezogen werden. Die Art umschliesst diejenigen Formen, bei denen die oberen Randplatten vollständig unbestachelt sind oder nur noch Spuren von Stacheln zeigen. Dass solche Spuren von Stacheln in Gestalt etwas vergrösserter Körnchen noch vorkommen, ist ein Hinweis auf die nahe Verwandtschaft mit gut bestachelten Formen. *A. cingulatus* ist verbreitet von Uruguay bis Nord-Carolina. Bei den nördlicheren Formen ist die Übereinstimmung auch der Furchenstacheln mit *A. articulatus* eine vollständige; der aborale Stachel der zweiten Reihe ist viel grösser als der adorale, und es finden sich gewöhnlich nur diese beiden neben einander. Bei den südlicheren Formen stehen gern drei Stacheln in der zweiten Reihe, von denen der mittlere nicht immer auffallend gross ist.

*Astropecten rubidus* de Loriol würde ich unbedenklich zu *A. cingulatus* stellen, wenn nicht nach der Beschreibung von DE LORIOL die zweite Reihe von Furchenstacheln aus drei kleinen stabförmigen Stachelchen von gleicher Grösse und Gestalt bestünde; dahinter befinden sich keine weiteren Stacheln auf der Platte. Bei allen grösseren Exemplaren von *A. cingulatus* ist wenigstens einer der 2—3 Furchenstacheln der mittleren Reihe mehr oder weniger breit und abgeplattet, und die Stacheln sind ungleich an Breite; ausserdem finden sich dahinter immer noch einige weitere Stacheln. Das ist das einzige Merkmal, das meines Erachtens der Vereinigung

von *rubidus* und *cingulatus* im Wege steht. Vielleicht ist nur die Conservirung daran schuld, dass der grosse Furchenstachel bei *A. rubidus* nicht beobachtet werden konnte.

De Loriol's Exemplar stammt von Mexico, und zwar dürfte es die Ostküste sein, die allein derartige Formen beherbergt.

Eine von de Loriol sorgfältig beschriebene und abgebildete Form *Astropecten inermis* de Loriol möchte ich in die nächste Nähe von *A. cingulatus* Sladen stellen, wohl nur als ein junges Exemplar dieser Art ansehen. Wesentliche Unterschiede finde ich nur in der Angabe, dass die zwei Randstacheln ungleich gross sind, und dass nur zwei Reihen von je 3 Furchenstacheln da sind. Beides ist dadurch zu erklären, dass es sich um ein jugendliches Exemplar handelt (R : r = 24 : 8 mm). So ist auch bei *A. antillensis* der adorale Randstachel junger Exemplare erheblich kleiner als der aborale. Und nach der Abbildung 2*d* zu schliessen, lassen sich die Furchenstacheln auch so beurteilen, dass sie in drei Reihen angeordnet sind, eine innere mit 3, eine mittlere mit 2 ungleich grossen und eine äussere mit 1 kleinen Stachel. Die Zahl der äusseren Furchenstacheln vermehrt sich ganz allmählich mit dem Wachstum. So kommen wir ungezwungen zu dem normalen Verhalten von *A. cingulatus*. Alle übrigen Merkmale stimmen mit dieser Art ganz überein.

Bedenklich ist nur der Fundort Madagascar (fide Schelling in Hamburg). Ich habe aber die Überzeugung, dass eine derartige Form von *Astropecten* nur an amerikanischen Küsten vorkommen kann.

4. *Astropecten antillensis* Lütken. Taf. 2, Fig. 9—10; Taf. 9, Fig. 7—7*a*, 8—8*a*.

R wird bis 60 mm lang.

Die Arme sind lang und schmal (R = 3.5—5.5 r), das Ende etwas breit. Die oberen Randplatten sind nicht vergrössert, so breit als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte zwei Drittel der ganzen Armbreite ein; hier entsprechen fast 3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (1—3) sind nicht verdickt. Die Madreporenplatte ist nicht gelappt und breiter als eine Randplatte.

Die oberen Randplatten sind dicht gekörnelt, die Körnchen gröber als die Paxillenstachelchen; sie tragen je einen (seltener 2) kräftigen, kegelförmigen, spitzen Stachel, der auf der ersten Platte besonders gross ist. Zuerst steht er am Innenrand, sehr bald aber rückt er auf den Aussenrand der Platten. Bei grossen Exemplaren fand Lütken 2 Reihen von Stacheln.

Die unteren Randplatten sind nackt, abgesehen von einer Anzahl längerer Stacheln, die eine aborale und eine adorale Querreihe, sowie eine Längsreihe am Grunde der Randstacheln bilden. Die Randstacheln stehen zu je 2 in gleicher Höhe neben einander; der adorale ist ebenso gross oder nur ganz unbedeutend kleiner als der aborale, beide schmal, platt und spitz, fast so lang wie 3 Randplatten; nur bei kleinen Exemplaren ist der adorale beträchtlich kleiner. Adoral neben und etwas über ihnen ist öfter noch ein winziges Stachelchen bemerkbar.

Jederseits sind 3—4 Ventrolateralplatten vorhanden, ohne verlängerte Stacheln.

Von den 3 inneren stabförmigen Furchenstacheln ist der mittlere der längste. In der

zweiten Reihe von je 3 Stacheln ist der mittlere beträchtlich kräftiger und breiter als die übrigen und endet mit einer Spitze. Weitere Stacheln sind nicht vorhanden.

Die Art ist nur von den Antillen bekannt.

Die mir vorliegenden Exemplare von St. Thomas, St. Croix und St. Jan (Mus. Berlin N⁰ 5537/39 sind von KÜKENTHAL und HARTMEYER gesammelt; eines der grösseren zeigt auf einigen Armen auf der zweiten und dritten oberen Randplatte je einen Innenstachel neben dem Aussenstachel. Ein Exemplar mit R = 38 mm zeigt nur je 1 oder 2 Ventrolateralplatten, ein ganz aussergewöhnliches Verhalten bei einer pluriventralen Art.

| R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|
| 14 : 4 = 3.5 | 17 | 2—3 |
| 38 : 8.3 = 4.6 | 26 | 1—2 |
| 41 : 8.3 = 5 | 28 | 3—4 |
| 52 : 9.5 = 5.5 | 32 | 3 |

*A. antillensis* lässt sich ungezwungen auf solche Formen von *A. articulatus* zurückführen, bei denen die Beschuppung der unteren Randplatten eine sehr lockere und spärliche ist.

*A. antillensis* hat ferner nahe Beziehungen zu dem brasilianischen *A. marginatus*, der vielleicht von *antillensis* abzuleiten ist. Die eigentümliche Bestachelung der unteren Randplatten, denen die Beschuppung ganz fehlt, ist beiden Formen gemeinsam.

5. *Astropecten americanus* Verrill. Taf. 2, Fig. 11; Taf. 9, Fig. 9—9*b*.

Die Scheibe ist bei dieser Art besonders niedrig.

Die Arme sind lang (R = 4—5 r) und schmal. Die oberen Randplatten sind ziemlich schmal, das Paxillenfeld misst bei der 5. Randplatte beträchtlich mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite. Hier entsprechen 3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte.

Die Paxillenstachelchen sind lang und gleichförmig dünn; besonders in der Gegend der Armwinkel finden sich an Stelle der Paxillen vereinzelte Pedicellarien mit 2—5 dicken Klappen.

Die Madreporenplatte ist so breit wie 2 Randplatten, etwas gelappt und zeigt auf der Oberfläche einige Papillen.

Die oberen Randplatten sind ziemlich locker besetzt mit borstenähnlichen dünnen Stäbchen und zeigen in der Regel keine Stacheln; nur bei einem Exemplar war auf den 1. Randplatten nahe dem Innenrand ein sehr dünnes verlängertes Stachelchen bemerkbar. Auf verschiedenen Platten bemerkt man büschelförmige Pedicellarien an der Seitenfläche.

Die unteren Randplatten sind mit borstenartigen spitzen Stachelchen, die von einer häutigen Scheide umhüllt sind, ziemlich locker besetzt; sie tragen eine aborale Querreihe von langen, sehr dünnen Stacheln, unter denen der äusserste der längste ist. Über und etwas adoral von ihm findet sich ein mässig langer (= 2 Randplatten), ziemlich dünner, grosser Randstachel und adoral neben (oft auch deutlich über) ihm ein ganz ähnlicher, der aber öfter bedeutend kleiner wird. An ihrer Basis finden sich einige borstenähnliche Stacheln. Oberhalb, mitunter

auch unterhalb der Randstacheln findet sich meist aboral, oft auch adoral ein büschelförmiges Pedicellar. Der 1. unteren Randplatte fehlt in jedem Armwinkel der grosse Randstachel; an seiner Stelle steht ein wohlentwickeltes Pedicellar. Jederseits sind 5—8 Ventrolateralplatten vorhanden, die oft ein büschelförmiges Pedicellar tragen.

Die Stacheln der Adambulakralplatten sind sämtlich dünn und stabförmig; am längsten ist der mittlere von den 3 inneren Furchenstacheln. In der zweiten Reihe stehen 3 etwas kürzere Stacheln, und hinter ihnen finden sich noch einige weitere; häufig bilden die Stacheln der ventralen Fläche ein mehr oder weniger deutliches Pedicellar.

Mir liegen zwei Exemplare dieser Art vor, die vor Massachusetts in 360 m Tiefe gefangen sind.

Diese sehr aberrante Art kommt vor der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten in einiger Tiefe vor.

Sie steht auf der Grenze zwischen der *Brasiliensis*- und *Articulatus*-Gruppe; es sind häufig zwei gleichgrosse untere Randstacheln neben einander zu beobachten; mitunter aber findet man den adoralen Stachel etwas kleiner und deutlich oberhalb des grösseren, wie das für die *Brasiliensis*-Gruppe charakteristisch ist. Sehr bemerkenswert sind die zahlreichen Pedicellarien und die häutige Scheide um die kleinen borstenförmigen Stachelchen der unteren Randplatten, die auch an andren kleinen Stachelchen, selbst denen der oberen Randplatten mehr oder weniger auffallend sich zeigt. Vielleicht darf man diese Art deshalb in die Nähe der *Griegi*-Gruppe stellen, deren Stachelchen ebenfalls von einer dicken häutigen Scheide umhüllt sind.

| R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|
| 48 : 10 = 4.2 | 32 | 7—8 |
| 56 : 11 = 5.1 | 36 | 5 |

## 9. **Marginatus**-Gruppe.

Von der *Articulatus*-Gruppe kann man eine kleine, aus nur zwei amerikanischen Arten bestehende Gruppe absondern, die *Marginatus*-Gruppe, die aber ganz zweifellos aus der *Articulatus*-Gruppe hervorgegangen ist. Es sind Formen, die einen auffallend niederen, flachen Körper haben mit stark verbreiterten, dabei sehr kurzen unteren Randplatten, und bei denen der Aussenrand dieser Randplatten, der je zwei (3) Randstacheln von gleicher Grösse neben einander zeigt, in auffallender Weise die schmalen oberen Randplatten überragt. Im übrigen haben diese Formen die wesentlichen Merkmale der *Articulatus*-Gruppe vollständig bewahrt. Bei der einen dieser Arten, *A. marginatus* von Brasilien, haben die unteren Randplatten die feine Beschuppung ganz verloren und erinnern in dieser Beziehung in überraschender Weise an *A. antillensis*; es fehlen ihr aber die oberen Randstacheln ganz. Die andre Art, *A. regalis* von der pazifischen Küste von Zentralamerika, zeigt noch vollständige Beschuppung der unteren Randplatten und trägt auf dem äusseren Teil der Arme noch Spuren von oberen Randstacheln. Bei einem jungen Exemplar von *A. regalis* liess sich feststellen, dass von den beiden Randstacheln der adorale beträchtlich kleiner bleibt als der aborale, während sie bei grösseren

Exemplaren von gleicher Grösse sind. Es liegt also hier das gleiche Verhalten vor, das ich auch innerhalb der *Articulatus*-Gruppe beobachten konnte.

Die Scheibe ist sehr niedrig und flach, der ganze Körper zart und in trockenem Zustande sehr zerbrechlich. Die Arme sind sehr flach und am Grunde sehr breit, bleiben bei jüngeren Exemplaren kurz und haben Neigung petaloid zu werden, indem sie öfter erst in einiger Entfernung von ihrer Basis anfangen sich zu verjüngen, in manchen Fällen sogar zunächst noch etwas an Breite zunehmen. Sie enden bei jüngeren Exemplaren meist auffallend spitz; grössere Exemplare haben aber öfter ein breit abgerundetes Armende. Die zentralen Paxillenstacheln sind oft verdickt, die Madreporenplatte ist manchmal gelappt.

Die oberen Randplatten sind gekörnelt, ganz ohne Stacheln oder nur mit ganz kurzen körnchenartigen Stachelchen, die gern in Mehrzahl auftreten und dann Querreihen bilden. Die unteren Randplatten werden auffallend breit, bleiben dabei sehr kurz und ragen seitlich weit über die oberen vor. Sie tragen kleine rundliche Schuppen oder sind ganz nackt, abgesehen von den Stacheln einer aboralen Querreihe; ähnliche Stacheln bilden auch eine oder zwei Längsreihen an der Basis der grossen Randstacheln. Die beiden gleich grossen Randstacheln zeigen öfter eine gefurchte Oberfläche; adoral von ihnen findet sich manchmal noch ein kleinerer Stachel. Der vorragende Teil der unteren Randplatten zwischen den grossen Randstacheln und dem Unterrand der oberen Randplatten ist ähnlich gekörnelt wie letztere. Jederseits finden sich bei diesen Formen 3—4 (5) Ventrolateralplatten, von deren Stacheln oft einer sich auffallend verlängert.

Hinter den 3 inneren Furchenstacheln, deren mittlerer verlängert ist, findet sich stets ein etwas längerer, sehr viel kräftigerer, meist spitz endender Stachel, neben und hinter dem noch kleine Stacheln stehen; bei sehr grossen Exemplaren vergrössern sich einzelne derselben.

1. *Astropecten marginatus* Gray. Taf. 3, Fig. 3—5; Taf. 9, Fig. 10, 11—11*a*.

Syn. *A. ciliatus* Grube, *A. richardi* Perrier, *A. ornans* Sluiter.

R wird bis 80 mm lang.

Der ganze Körper ist dünn und zart gebaut, getrocknete Exemplare sind sehr zerbrechlich.

Die Scheibe ist breit und flach, die Arme ziemlich kurz (R = 3—4 r) und bei jüngeren Exemplaren bis zum spitzen Armende sehr gleichmässig verjüngt, bei grösseren etwas petaloid oder bandförmig. Die oberen Randplatten sind nicht sehr gross, aber breiter als lang, die unteren weit vorstehend; das Paxillenfeld misst bei der 5. Randplatte etwas über die Hälfte der ganzen Armbreite. Hier treffen etwa 3 Querreihen von Paxillen auf eine Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) sind vielfach verdickt. Die Madreporenplatte ist rund, manchmal gelappt und variirt ausserordentlich in ihrer Breite; sie trägt keine Paxille.

Die oberen Randplatten sind fein und sehr gleichmässig gekörnelt, bald dichter bald lockerer; die Körnchen sind etwas gröber als die Paxillenstachelchen. Die Platten zeigen keine Spur von Stacheln.

Die unteren Randplatten sind nackt, abgesehen von einer Anzahl dünner, spitzer Stacheln, die stets eine aborale Querreihe bilden, manchmal auch eine adorale und ausserdem eine

Längsreihe an der Basis der grossen Randstacheln. Am aboralen und adoralen Rande zeigt sich eine einfache Reihe feiner Stäbchen, die eine Reuse bilden über den tiefen Querfurchen zwischen den benachbarten Platten. Zwei etwa gleich lange Randstacheln stehen in gleicher Höhe neben einander; sie sind so lang wie 2—3 Randplatten, kaum verbreitert, fast zylindrisch und enden spitz oder etwas abgestumpft. Ein dritter, mehr oder weniger stark verkümmerter Stachel kann adoral neben und etwas über ihnen auftreten, fehlt aber oft ganz.

Jederseits finden sich 3—5 Ventrolateralplatten; einer ihrer Stacheln kann sich bedeutend verlängern.

Die drei inneren Furchenstacheln sind schlank, der mittlere verlängert. Hinter ihnen steht auf der Mitte der sehr kurzen, aber sehr breit werdenden Adambulakralplatten ein längerer, sehr kräftiger und etwas spitz endender Stachel, hinter dem bei den breiteren Platten ein zweiter und hinter ihm oft noch ein dritter ähnlicher Stachel auftreten kann. Zu beiden Seiten dieser grossen Stacheln, aber abwechselnd mit ihnen finden sich am Plattenrand noch eine Anzahl kleiner stabförmiger Stachelchen.

Die Art findet sich an der Küste von Venezuela, Cayenne und Brasilien in geringer Tiefe.

Von *Astropecten marginatus* liegt mir das grosse typische Exemplar von Müller und Troschel vor (Mus. Berlin N⁰ 812, ohne Fundort). Zwei weitere grosse Exemplare (Mus. Berlin N⁰ 817, von Puerto Cabello) sind die Typen von *Astropecten ciliatus* Grube und stimmen ganz mit *A. marginatus* überein. Eine Anzahl mittelgrosser Exemplare von Sta Catharina (Desterro) aus dem Museum Strassburg und Berlin sind richtig als *Astropecten richardi* Perrier bestimmt; sie erweisen sich aber unzweifelhaft als Exemplare von *A. marginatus* M. u. Tr., der mit *A. richardi* synonym ist. Bei Exemplaren von Santos (Mus. Berlin N⁰ 6291) findet sich die Angabe „aus Mangrove-Sümpfen". *Astropecten ornans* Sluiter, von dem mir auch eines der typischen Exemplare aus dem Museum Amsterdam vorlag, ist ebenfalls synonym mit *A. marginatus*. Die angegebenen Fundorte „Neu-Irland" und „Neu-Caledonien" sind zweifellos unrichtig.

Der Name *A. marginatus* wurde kurz nach einander sowohl von Gray wie von Müller und Troschel für dieselbe Art verwendet.

| | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|---|
| | Desterro, Sta Catharina | 24 : 8 = 3 | 20 |
| | | 29 : 9 = 3.2 | 24 |
| | | 30 : 10 = 3 | 28 |
| | | 35 : 11 = 3.2 | 32 |
| | | 40 : 12.5 = 3.2 | 30 |
| | | 42 : 12 = 3.5 | 32 |
| Typen von *A. ciliatus* Grube | Puerto Cabello | 69 : 16 = 4.2 | 48 |
| | | 73 : 18 = 4 | 44 |
| Typ von *A. marginatus* Müll. u. Tr. | | 77 : 19 = 4 | 44 |
| Typ von *A. ornans* Sluiter | | 38 : 11 = 3.5 | 34 |

2. *Astropecten regalis* Gray. Taf. 3, Fig. 6; Taf. 11, Fig. 8—8*a*, 9.

Syn. *A. coelacanthus* v. Martens, *A. spatuliger* Perrier.

Der Körper ist niedrig, die Scheibe breit und flach, die Arme ziemlich kurz (R = 3.1—3.4 r), mitunter mit sehr breit abgerundetem Ende. Die oberen Randplatten sind nicht sehr gross, breiter als lang, die unteren weit vorstehend; das Paxillenfeld misst bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite. Hier treffen etwa 3 Querreihen von Paxillen auf 1 Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 15) sind meist verdickt. Die Madreporenplatte ist klein, kaum breiter wie eine Randplatte, nicht gelappt, ohne Paxille.

Die oberen Randplatten sind dicht und grob gekörnelt, die Körnchen mitunter etwas verlängert. Sie tragen dann gewöhnlich erst von der 2. bis 4. Platte an je eine Querreihe von gröberen Körnchen oder sehr kurzen Stachelchen. Ihr Auftreten und ihre Zahl ist aber sehr unbeständig.

Die unteren Randplatten tragen dicht stehende, kleine, abgerundete Schüppchen, die kaum länger als breit sind; sie greifen aber nicht übereinander, sondern lassen die Platte wie getäfelt erscheinen, wenn sie ihr dicht anliegen. Es findet sich eine aborale Querreihe von flachen lanzettlichen Stacheln, gelegentlich auch Spuren einer adoralen Reihe; unter den Randstacheln ist eine Längsreihe ähnlicher Stacheln, manchmal unter dieser noch eine zweite mit kürzeren Stachelchen. Die beiden grossen, breiten und flachen Randstacheln sind etwa von gleicher Länge, oft länger wie 2 Randplatten, ihre dorsale Fläche ist häufig gefurcht, ihr breites Ende gerade abgestutzt, oft tief gekerbt, mitunter auch zugespitzt.

Jederseits finden sich 4 Ventrolateralplatten, von deren Stacheln oft einer stark verlängert ist.

Von den 3 inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere der längste. Noch länger ist ein sehr kräftiger, spitzer Stachel in der zweiten Reihe; adoral von ihm finden sich noch ein oder zwei sehr kleine Stachelchen und hinter ihm einige kleine weitere Stacheln mit verbreitertem Ende.

Die Art ist von der Westküste von Zentralamerika bekannt.

Mir liegt der mit *A. regalis* Gray übereinstimmende Typ von *Astropecten coelacanthus* v. Martens vor (Mus. Berlin N⁰ 1438), der vom Golf von Nicoya, Costarica stammt, sowie eine Anzahl weiterer Exemplare von Mazatlan (coll. Forrer). Ein junges Exemplar ohne Fundort zeigt den adoralen unteren Randstachel kleiner als den aboralen.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| Mazatlan | 31 : 10 = 3.1 | 25 |
| " | 40 : 12 = 3.3 | 25 |
| " | 41 : 12 = 3.4 | 29 |
| " | 43 : 12.5 = 3.4 | 27 |
| Costa Rica, (Typ von *A. coelacanthus*) | 53 : 16 = 3.3 | 26 |

## 10. Latespinosus-Gruppe.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass auf die *Marginatus*-Gruppe eine weitere Gruppe von Arten zurückzuführen ist, die *Latespinosus*-Gruppe. Sie stimmt mit ihr in allen wesentlichen Punkten, vor allem aber auch in ihrem ganzen Aussehen und der Neigung zur bandförmigen oder petaloiden Form der Arme vollständig überein; sie unterscheidet sich lediglich dadurch, dass an Stelle der zwei (3) Randstacheln am vorragenden Rand der unteren Randplatten nur noch ein einziger auftritt; dieser eine Randstachel ist flach und in seiner ganzen Länge so breit oder noch breiter wie die Länge der Randplatte beträgt. Einer der beiden Randstacheln der *Marginatus*-Gruppe (bezw. *Articulatus*-)Gruppe, vermutlich der adorale, ist demnach vollständig verloren gegangen. Übergänge zwischen beiden Gruppen sind bisher nicht bekannt. Schon bei der *Marginatus*-Gruppe zeigt *A. regalis* ziemlich breite untere Randstacheln. Diese Eigentümlichkeit hat die *Latespinosus*-Gruppe bewahrt. Während die Randstacheln in der proximalen Armhälfte ungewöhnlich gross sind und dadurch die Arme ganz auffallend breit erscheinen lassen, werden sie in der distalen Armhälfte sehr viel kleiner, und die Arme enden meist auffallend spitz. Die Schüppchen der unteren Randplatten zeigen oft noch die kurze breite Gestalt wie die von *A. regalis*; sie sind bei *A. alatus* rudimentär. Die Madreporenplatte erreicht bei einigen Arten eine beträchtliche Grösse.

Eine Art von Tehuantepec, Mexico, die Gray unter dem Namen *Platasterias latiradiata* veröffentlicht hat, ist wohl nur als ein sehr altes Exemplar einer zur *Latespinosus*-Gruppe gehörenden Art anzusehen, dessen sonderbare Körpergestalt wohl nur auf eine extrem ausgebildete petaloide Form der Arme zurückzuführen ist. Zu dieser Gruppe gehört auch jedenfalls *A. productus* Fisher, eine riesige Art (R = 183 mm) von Hawaii, deren bandförmige Arme ungemein lang werden können (R = 8—10 r) und sehr zerbrechlich sind. Die Gruppe findet sich dann wieder in Japan, wo *A. latespinosus* in mässiger Tiefe vorkommt; sie dringt dann vor bis zum bengalischen Meerbusen, wo *A. euryacanthus* bei den Nikobaren vorkommt, von welcher Art der vor Calcutta lebende *A. nobilis* wohl nur eine Jugendform darstellt. Der durch sehr spärliche Körnelung der unteren Randplatten ausgezeichnete *A. alatus*, dessen Heimat unbekannt war, soll bei Amboina leben; ein durch Bleeker gesammeltes Exemplar im Museum Amsterdam trägt diesen Fundort.

Die *Latespinosus*-Gruppe ist ausser der auf grössere Tiefen beschränkten *Griegi*-Gruppe und der isolirt stehenden *Pectinatus*- (und *Progressor*-)Gruppe die einzige Gruppe pluriventraler *Astropecten*-Formen, die in den tropischen Indo-Pacific eingedrungen ist.

### 1. *Astropecten latespinosus* Meissner. Taf. 3, Fig. 1—2; Taf. 13, Fig. 11—11*a*.

R wird etwa 70 mm lang.

Die Scheibe ist niedrig und gross, die Arme kurz (R = 2.1—3.2 r) und sehr breit; sie verjüngen sich sehr gleichmässig bis zu dem spitzen Ende, werden aber mitunter etwas petaloid. Die oberen Randplatten sind ziemlich klein, breiter als lang, die unteren ragen weit vor. Das Paxillenfeld misst bei der 5. Randplatte mindestens die Hälfte der ganzen Armbreite; hier treffen

etwa 2 Querreihen von Paxillen auf 1 Randplatte. Auf der Scheibe und am Grunde der Arme ist eines der kurzen körnchenartigen zentralen Paxillenstachelchen (bis 10) vielfach sehr beträchtlich verdickt und oft etwas verlängert. Die Madreporenplatte ist sehr gross, etwa so breit wie 3—4 Randplatten, nicht gelappt und trägt meist eine grosse Paxille auf dem inneren Teile der Oberfläche.

Die oberen Randplatten sind dicht und wenig grob gekörnelt, ohne Stacheln; gelegentlich sind ein oder mehrere Körnchen auf den äusseren Platten etwas vergrössert und erhöht. Die Körnchen sind wenig gröber als die Paxillenstachelchen und stehen in etwa 8 unregelmässigen Querreihen.

Die unteren Randplatten sind dicht mit kleinen abgerundeten Schüppchen bedeckt, die nicht viel länger als breit sind, und tragen eine aborale Querreihe längerer spitzer Stacheln, sowie an der Basis des grossen Randstachels eine oder zwei Längsreihen eben solcher Stacheln. Der einzige Randstachel ist in seiner ganzen Länge gleich breit, mitunter gefurcht, mit abgestutztem, oft ein oder zwei mal tief gekerbtem Ende, so breit wie die Länge einer Randplatte und etwa 2—3 mal so lang. Neben oder über ihm ist kein kleinerer Stachel vorhanden.



Fig. R. *Astropecten latespinosus* Meissner. R = 64 mm.

Es sind meist 3, manchmal 4 Ventrolateralplatten jederseits vorhanden; einer oder zwei ihrer Stacheln sind oft auffallend verlängert.

Der mittlere der drei inneren Furchenstacheln ist lang und besonders kräftig; in der zweiten Reihe steht ein sehr breiter und kräftiger, kegelförmiger, mehr oder weniger spitz endender Stachel, aboral neben ihm noch ein oder 2 kleine Stacheln und einige weitere kleine Stacheln hinter ihm.

Von dieser Art liegen mir die typischen Exemplare Meissner's vor (Mus. Berlin N° 3337), ferner einige von mir selbst gesammelte Exemplare.

Die Art ist nur von Japan bekannt, wo ich sie in einzelnen Exemplaren in der Tokiobai und Sagamibai aus Tiefen von 50—150 m fischte. Sie unterscheidet sich durch ihre flachen und ungewöhnlich breiten Arme auffallend von allen übrigen japanischen *Astropecten*-Arten.

| | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| Typ der Art | 23 : 11 = 2.1 | 22 |
| | 26 : 11.5 = 2.3 | 29 |
| | 35 : 14 = 2.5 | 30 |
| Typ der Art | 36 : 15 = 2.4 | 29 |
| | 46 : 17 = 2.7 | 33 |
| | 64 : 20 = 3.2 | 42 |

2. *Astropecten euryacanthus* Lütken. Taf. 16, Fig. 4, 4*a*.

Syn. *Astropecten nobilis* Koehler.

R : r = 87 : 20 mm; R = 4.4 r.

Die Arme des vorliegenden Exemplars sind etwas petaloid und enden ziemlich spitz; sie erreichen etwa bei der 7. Randplatte ihre grösste Breite. Das Paxillenfeld der Arme ist



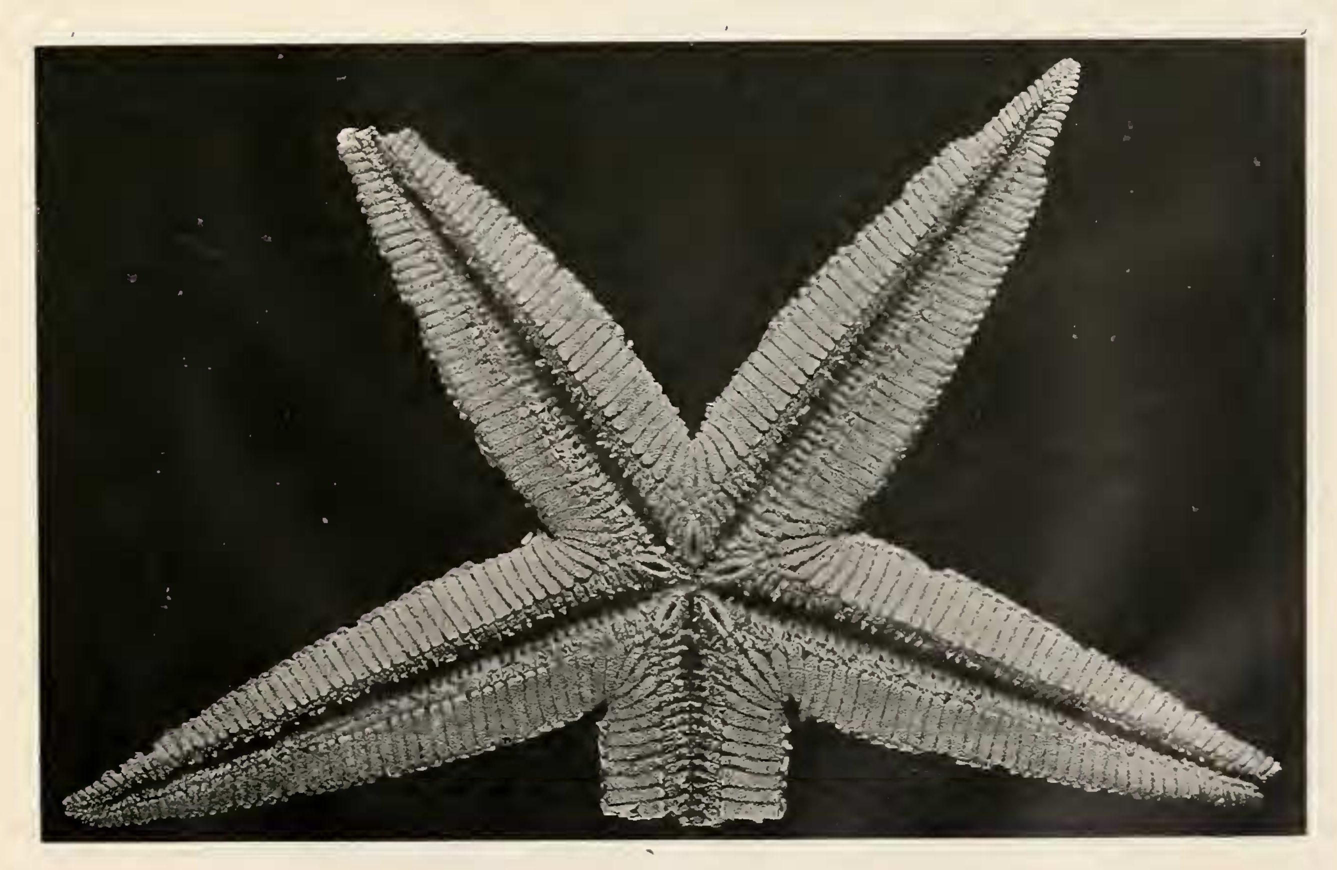


Fig. S und T. *Astropecten euryacanthus* Lütken. *Typ*, von oben und von unten. R = 85 mm.

ziemlich breit; bei der 5. Randplatte nimmt es viel mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Längs der Mittellinie der Arme findet sich ein Band aus kleineren Paxillen, die unregelmässig angeordnet sind; von hier nach den Randplatten verlaufen sehr regelmässige, aus je 10—12 grösseren Paxillen bestehende Querreihen, von denen je 5 der Länge von 2 Randplatten entsprechen. Die Paxillenstachelchen (bis zu 24 zentrale) sind sehr kurz, körnchenartig; von den zentralen ist oft eines oder mehrere verdickt. Die Madreporenplatte ist ziemlich gross, ihr Durchmesser gleicht etwa der Länge von 3 Randplatten.

Die zahlreichen (48) oberen Randplatten sind ziemlich klein, in der proximalen Armhälfte etwa doppelt so breit als lang, von oben gesehen; wenige Platten im Armwinkel und die der distalen Armhälfte sind schmäler. Die Platten sind sehr dicht mit groben polyedrischen Körnern bedeckt, die nur wenig schmäler sind als ein Paxillenstiel. Sie bilden etwa 7 unregelmässige Querreihen.

Die stark vorragenden unteren Randplatten sind an der breitesten Stelle der Arme etwa 5 mal so breit als lang. Sie sind dicht mit abgerundeten oder abgestutzten Schuppen bedeckt, die vielfach breiter sind als lang und 6—7 unregelmässige Querreihen bilden. Sie tragen keinerlei Stacheln auf der Ventralfläche. Am vorstehenden Rand tragen sie je einen sehr breiten Randstachel, dessen Breite die Länge der Platten etwas übertrifft; er ist nur wenig kürzer als 3 Randplatten und zeigt ein abgerundetes oder abgestutztes Ende. Dicht unter ihm steht ein kleiner platter Stachel und adoral neben diesem ein noch kleinerer.

Jederseits im Armwinkel sind 3—5 sehr kleine Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren Furchenstacheln ist der mittlere, der stark in die Furche vorspringt, der grösste. In der zweiten Reihe finden sich 3 flache Stacheln, von denen der mittlere bedeutend grösser wird als die anderen und auch grösser als einer der inneren Furchenstacheln. In einer dritten Reihe stehen 3 kleinere Stacheln.

Das hier beschriebene Exemplar ist eines der typischen Stücke aus dem Museum Kopenhagen, das mir durch das dankenswerte Entgegenkommen von Herrn Dr. MORTENSEN zur Untersuchung vorlag. Nach LÜTKEN sollen kleinere Exemplare auf sämtlichen oberen Randplatten mit Ausnahme der ersten 6 oder 7 ein vergrössertes Korn oder rudimentären Stachel an ihrem Aussenrand tragen, von dem die grösseren Exemplare keine Spur zeigen.

Die Exemplare von LÜTKEN stammen von den Nikobaren.

| | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| *A. nobilis* (nach KOEHLER) | 20 : 6 = 3.3 | |
| | 25 : 7 = 3.4 | |
| | 36 : 9 = 4 | |
| | 38 : 10 = 3.8 | |
| | 38 : 11.5 = 3.3 | |
| | 48 : 14 = 3.4 | 40 |
| *A. euryacanthus* (nach LÜTKEN) | 20 : | 23 |
| | 62 : 14 = 4.4 | 36 |
| | 85 : 10 = 4.5 | 48 |
| | 95 : 20 = 4.8 | |
| | 98 : 20 = 4.9 | 55 |

*Astropecten nobilis* Koehler von der Mündung des Hugli bei Calcutta halte ich auf Grund der ausführlichen Beschreibung und der guten Abbildungen, die KOEHLER bringt, für die gleiche Art wie *A. euryacanthus*. Das mir vorliegende typische Exemplar von letzterer Art, das auch KOEHLER zur Vergleichung vorlag, hat einen fast doppelt so grossen Armradius wie das grösste Exemplar von *A. nobilis*. Das erklärt mir die auffallendsten Unterschiede zwischen beiden Formen, die KOEHLER veranlassten, sie für verschiedene Arten zu halten. In den wesentlichen, von der Grösse wenig abhängigen Merkmalen stimmen aber beide Formen derartig überein, dass ich sie specifisch nicht zu trennen vermag. In der Grösse der unteren Randstacheln und der Madreporenplatte kann ich überhaupt keinen bemerkenswerten Unterschied finden.

3. *Astropecten alatus* Perrier. Taf. 16, Fig. 5, 5*a*.

R : r = 33 : 10 mm; R = 3.3 r.

Die Arme sind auffallend petaloid, an ihrer Basis schmäler als weiter aussen; etwa bei der 7. Randplatte sind sie am breitesten und enden ziemlich spitz. Das Paxillenfeld ist bei der 5. Randplatte nicht halb so breit als die ganze Armbreite beträgt. Die Paxillen bilden auf den Armen deutliche Querreihen, von denen etwa 3 einer Randplatte entsprechen. Die Paxillenstachelchen sind kurz, ein zentrales ist meist sehr viel dicker als die peripheren. Die Madreporenplatte ist klein, nicht viel breiter als eine Randplatte.



Fig. U. *Astropecten alatus* Perrier. R = 33 mm.

Die (32) oberen Randplatten sind gross; die ersten im Armwinkel sind schmäler als die folgenden, die etwa doppelt so breit sind als lang; in der distalen Armhälfte werden sie allmählich schmäler. Ihre Oberfläche ist dicht mit groben runden Körnchen bedeckt, die sehr verschiedene Grösse zeigen; sie bilden etwa 4 unregelmässige Querreihen; die der mittleren Querreihen sind meist viel gröber als die zentralen Paxillenstachelchen. Doch erhebt sich keines der Körnchen über das Niveau der übrigen.

Die stark vorragenden unteren Randplatten sind an der breitesten Stelle der Arme etwa 4 mal so breit als lang. Ihre ventrale Fläche ist sehr locker mit kleinen, runden Körnchen bedeckt, die in 4—5 unregelmässigen Querreihen angeordnet sind und durch ziemlich weite Zwischenräume von einander getrennt stehen. Sie fallen leicht ab und hinterlassen ein deutliches Grübchen auf der Fläche der Platten. Der adorale und aborale Rand der Platten trägt einen

sehr regelmässigen Saum aus gedrängt stehenden Schüppchen von quadratischer Gestalt. Nahe dem aboralen Rand stehen weit von einander getrennt 4 bis 5 platte Stachelchen, die aber kürzer sind als die Platten. Zwei bis 3 etwas längere kleine Stacheln bilden eine Längsreihe an der Basis des einzigen grossen Randstachels. Dieser ist auffallend breit, bis zum abgestutzten und oft eingekerbten Ende gleich breit; seine Breite übertrifft noch etwas die Länge einer Randplatte; am breitesten Teil der Arme sind diese Randstacheln so lang wie 3 Randplatten, weiter aussen werden sie viel kürzer. An den ersten Randplatten im Armwinkel sind sie klein, schmal und enden spitz. Die vorragende dorsale Fläche der unteren Randplatten oberhalb des grossen Randstachels trägt einige grössere Schüppchen.

Von den inneren Furchenstacheln ist der mittlere, der stark in die Furche vorspringt, der grösste. In der zweiten Reihe findet sich ein sehr kräftiger kegelförmiger, aber etwas flacher Stachel, so lang wie eine Randplatte. Längs des aboralen und adoralen Randes der Adambulakralplatten findet sich je eine Reihe gleich grosser Stachelchen, die die Gestalt von etwas verlängerten Körnchen haben und nicht gröber sind als die Körnchen der unteren Randplatten.

Das vorliegende Exemplar, das ich der Freundlichkeit von Herrn Professor MAX WEBER verdanke, ist Eigentum des Museums Amsterdam und soll (nach BLEEKER) von Amboina stammen. Es stimmt durchaus überein mit dem typischen Exemplar von *A. alatus* Perrier, das von R. KOEHLER abgebildet ist. Die Körnchen auf der Ventralfläche der unteren Randplatten fallen leicht ab und lassen diese Fläche gerne ganz nackt erscheinen.

*Astropecten productus* Fisher ist nach *A. aranciacus* die grösste der bisher bekannten Arten von *Astropecten*.

| R : r in mm | Zahl der Randplatten | Zahl der Ventrolateralplatten |
|---|---|---|
| 85 : 10 = 8.5 | | |
| 183 : 19.5 = 9.3 | 90—92 | 4—5 |

Die sehr zerbrechlichen, flachen Arme sind ungewöhnlich lang und bandförmig; der Armradius ist bei den bekannten Exemplaren 8 bis 10 mal so lang wie der Scheibenradius. Die kleinen oberen Randplatten tragen je eine aborale Querreihe von 4—8 kleinen Stacheln bei den grossen Exemplaren, bei dem kleinsten Exemplar (R = 85 mm) ist nur je 1 Stachel vorhanden; im übrigen tragen sie kleine schuppenförmige Körnchen in etwa 4 unregelmässigen Querreihen. Die unteren Randplatten sind mit papillenförmigen Stachelchen bedeckt, die von einer dicken häutigen Scheide umhüllt sind. Sie zeigen eine aborale Querreihe von langen schmalen Stacheln; unter der Basis des grossen Randstachels stehen eine Anzahl ähnlicher dünner Stacheln, einige davon bei grossen Exemplaren auch über diesem grossen Stachel. Die ventralen Furchenstacheln bilden mehrere Längsreihen zu je 3 (2) Stacheln, von denen jeder mittlere vergrössert ist; auch sie stecken in einer häutigen Scheide. Die Madreporenplatte bleibt ziemlich klein.

Die Art lebt bei Hawaii in 223—262 m Tiefe.

### 11. Griegi-Gruppe.

Aus grösseren Tiefen des Indopacifik sind erst in neuester Zeit eine Anzahl eigentümlicher Arten von *Astropecten* bekannt geworden, die sämtlich die Eigentümlichkeit zeigen, dass die zarten, dünnen, borsten- oder griffelförmigen Stachelchen, die sie statt Schuppen auf den unteren, z. T. auch oberen Randplatten tragen, ferner die Stachelchen der Ventrolateralplatten und Adambulakralplatten von einer dicken, häutigen Scheide umhüllt sind, welche ihnen ein plumpes, oft kolbenförmiges Aussehen geben. Die unteren Randstacheln sind dünn und sehr spitz, nur 2 oder 3 unter einander in schräger Reihe, von denen meist der zweite der längste ist, selten der oberste. Es sind 3 bis 4 Ventrolateralplatten vorhanden. Häufig finden sich büschelförmige Pedicellarien auf dem Paxillenfeld, sowie auf den Randplatten, den Ventrolateral- und Furchenplatten. Der ganze Körper ist zart gebaut und leicht zerbrechlich, die Arme schmal und bei grösseren Exemplaren bandförmig verlängert; bei einer Grösse von R = 50—100 mm wird R = 6—10 r. Bei kleinen Exemplaren sind die Arme entsprechend kürzer.

Vielleicht ist diese sehr eigentümliche Gruppe von Tiefseeformen aus der Gattung *Astropecten* nahe verwandt mit *A. americanus* Verrill, der der *Articulatus*-Gruppe angehört, aber durch seinen zarten Körperbau und durch die von einer häutigen Scheide umhüllten feinen Stachelchen der Rand- und Furchenplatten als ein etwas fremdartiges Glied in dieser Gruppe erscheint. Doch besitzt er noch das Hauptmerkmal dieser Gruppe, zwei neben einander stehende, gleich grosse untere Randstacheln, wie das die Arten der *Griegi*-Gruppe nicht zeigen. Schon bei *A. americanus* erscheinen zahlreiche Pedicellarien an verschiedenen Stellen des Körpers, die der *Articulatus*-Gruppe sonst fremd sind, bei der *Griegi*-Gruppe aber eine häufige Erscheinung sind. Doch ist die Ableitung der *Griegi*-Gruppe von *A. americanus* recht zweifelhaft.

Die zuerst bekannt gewordene Art dieser Gruppe, *Astropecten griegi*, wurde 1909 von R. Koehler beschrieben; die Art stammt von den Andamanen und der Malabar-Küste aus Tiefen von etwa 300—900 m. Hier tragen die oberen Randplatten lange Stacheln. Eine Anzahl weiterer Arten hat Fisher bekannt gemacht, die bei Hawaii und den Philippinen gefunden sind. Zwei Arten fand ich unter den Seesternen der Siboga-Expedition von den Sundainseln. Alle Arten stammen aus Tiefen von über 200 m.

#### 1. *Astropecten griegi* Koehler. Taf. 1, Fig. 6; Taf. 10, Fig. 1—1*a*.

R : r = 91 : 11 mm; R = 8.3 r; 50 obere Randplatten.

Die Arme sind sehr lang und bandförmig, nach aussen langsam verjüngt. Die oberen Randplatten sind sehr klein, quadratisch, durch die vorstehenden unteren Randplatten ganz auf die Dorsalfläche gedrängt und kaum gewölbt. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Fünftel (4.5 mm) der ganzen Armbreite (11 mm) ein. Die Paxillen sind säulenförmig und tragen bis 10 dünne Stachelchen von gleicher Länge. Die kleine halbkugelförmige Madreporenplatte ist wenig breiter als eine Randplatte und gefurcht; sie ist nur durch eine Reihe von Paxillen von den Randplatten getrennt.

Die oberen Randplatten sind dicht mit feinen Stachelchen bedeckt, die den Paxillenstachelchen gleichen, und tragen hart am Innenrand einen langen, kräftigen, kegelförmigen Stachel, der fast so lang ist wie 2 Randplatten.

Die unteren Randplatten ragen stark über die oberen vor, sind aber, von unten gesehen, nicht breiter als lang, aber fast höher als lang. Sie sind ebenfalls von feinen Stachelchen bedeckt und tragen am Aussenrand je 2, auf den ersten Platten je 3 lange, kräftige, kegelförmige, spitze Stacheln, deren oberster der längste ist, fast doppelt so lang wie der der oberen Randplatten.

Die kleinen, äusserst zierlichen Stachelchen, die die Randplatten bedecken, und die kleineren Furchenstacheln sind von einer mehr oder weniger dicken häutigen Scheide vollständig umgeben, die ihnen ein plumpes, keulenförmiges Aussehen verleiht.

Es sind jederseits 3 Ventrolateralplatten da.

Von den drei inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere stark verlängert. In der zweiten Reihe stehen zwei Stacheln, deren aboraler stark verlängert und etwas verdickt ist und an Grösse und Aussehen einem der oberen Randstacheln gleicht. Dahinter stehen noch wenige kleine. Oft findet sich an Stelle der zweiten Reihe ein Pedicellar, aus 3 bis 5 kurzen, kräftigen Klappen bestehend; sie umschliessen eine ziemlich tiefe Grube auf der Platte. Die Ambulakralfurche ist auffallend breit und die Füsschen sehr gross.

Das vorliegende, wohl erhaltene Exemplar (Mus. Berlin N⁰ 5889) stammt von Calicut, Malabarküste aus ? 45 Faden; es ist eines der vom „Investigator" gesammelten Exemplare.

2. *Astropecten celebensis* nov. sp. Taf. 1, Fig. 7; Taf. 10, Fig. 3—3*c*.

R : r = 24 : 6.5 mm; R = 3.7 r; 21 obere Randplatten.

Die Arme sind gleichmässig verjüngt bis zur grossen Terminalplatte. Die oberen Randplatten sind nicht breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Fünftel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa 3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Das Paxillenstiel ist etwa so lang als die Stachelchen, von denen 8—10 einen Kreis bilden, selten mit einem zentralen Stachelchen.

Die oberen Randplatten sind ziemlich dicht mit kleinen Papillen bedeckt, die kaum gröber sind wie die Paxillenstachelchen. Sie tragen keinen Stachel.

Die Schüppchen der unteren Randplatten sind dünn und borstenförmig und grösstenteils von einer dicken, häutigen Scheide umgeben; nur auf den ersten 2—3 Platten stehen einige dünne Stacheln auf der unteren Fläche der Platten. Meist finden sich zwei grosse Randstacheln schräg unter einander, die so lang sind wie $1^1/_2$ bis 2 Randplatten. Gewöhnlich ist der obere etwas kürzer als der untere; auf den ersten Platten ist aber meist der obere länger und stärker als der untere. Adoral von dem oberen findet sich häufig noch ein sehr kurzer rudimentärer Randstachel.

Es sind je drei Ventrolateralplatten vorhanden, deren kurze, feine Stachelchen ebenfalls in einer häutigen Scheide stecken; sie bilden gern Pedicellarien.

Von den drei inneren, sehr dünnen Furchenstacheln ist der mittlere verlängert; in der zweiten Reihe stehen 2—3 ähnliche, von einer häutigen Scheide umgeben, dahinter nur bei den proximalen Platten noch einzelne Stachelchen.

Das einzige vorliegende Exemplar wurde von der Siboga-Expedition bei Süd-Celebes erbeutet, auf Station 212, 5° 54'.5 S, 120° 19'.2 O in 462 m Tiefe.

3. *Astropecten bandanus* nov. sp. Taf. 1, Fig. 8; Taf. 10, Fig. 2—2*c*.

R : r = 23 : 5.7 mm; R = 4 r; 22 obere Randplatten.

Die Arme sind sehr gleichmässig verjüngt bis zur grossen Terminalplatte. Die oberen Randplatten sind nicht breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Fünftel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen 3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die Paxillen bestehen aus einer warzenförmigen Platte, die einen Kreis von höchstens 8 zarten Stachelchen trägt, selten mit einem Stachelchen in der Mitte. Vielfach sind die Paxillen durch Pedicellarien ersetzt, die 3—4 kräftige Klappen zeigen und unregelmässig im Paxillenfeld verteilt sind.

Die oberen Randplatten, die etwas höher sind als breit, und deren Grösse nach aussen sehr stark abnimmt, sind locker mit zarten Stachelchen bedeckt, die den Paxillenstachelchen gleichen; sie tragen grösstenteils einen kleinen kegelförmigen Stachel am Aussenrand, der auf den drei ersten und auf den letzten Platten undeutlich wird und hier gar nicht oder nur verkümmert vorhanden ist. Viele dieser Platten tragen am aboralen Rande auf ihrer Seitenfläche ein Pedicellar.

Die unteren Randplatten sind nicht doppelt so breit als lang und tragen auf ihrer Oberfläche zarte, griffelförmige Stäbchen, unter denen sich nur auf den beiden ersten Platten einzelne breitere Stacheln zeigen. Der Aussenrand trägt eine schräg angeordnete Reihe von 3 unter einander stehenden, langen, spitzen, etwas platten Stacheln, die sich vom aboralen zum adoralen Rand zieht. Der zweite Stachel ist meist der längste, nicht so lang wie 2 Randplatten; der oberste kann ebenso lang sein, selten länger, ist aber oft kürzer; der unterste ist meist kürzer. Aboral von dem obersten Randstachel findet sich gewöhnlich ein Pedicellar. Ein solches nimmt an der ersten Randplatte die Stelle des obersten Stachels ein.

Es sind jederseits 4 Ventrolateralplatten vorhanden, die nach aussen stark an Grösse abnehmen.

Von den 3 inneren, sehr schlanken Furchenstacheln ist der mittlere stark verlängert und in querer Richtung so stark verbreitert, dass er einem der unteren Randstacheln gleicht. Nach aussen befindet sich ein Häufchen dünner Stacheln, etwa 6, die den kleineren der inneren Furchenstacheln gleichen; öfter werden diese Stacheln kurz und kräftig und bilden ein aus 3—4 Klappen bestehendes Pedicellar.

Viele der kleinsten Stachelchen der oberen und unteren Randplatten, sowie der Adambulakral- und Ventrolateralplatten sind von einer häutigen Scheide umhüllt.

Das einzige vorliegende Exemplar stammt aus der Banda-See: Siboga-Exp., Stat. 251, 5° 28'.4 S, 132° 0'.2 O, 204 m Tiefe.

Es ist möglich, dass diese Form nur ein jugendliches Exemplar von *A. pedicellaris* Fisher darstellt.

## 12. **Vappa**-Gruppe.

Aus der *Brasiliensis*-Gruppe ist in ganz ungezwungener Weise die *Vappa*-Gruppe abzuleiten, die ursprünglichste Gruppe der mit nur je 2 Ventrolateralplatten versehenen, biventralen, modernsten Formen von *Astropecten*. Den wesentlichen, allerdings durchgreifenden Unterschied zwischen beiden Gruppen kann ich nur darin sehen, dass die Zahl der Ventrolateralplatten bei der *Brasiliensis*-Gruppe gewöhnlich 4—6, mindestens aber drei jederseits beträgt, während diese Zahl bei der *Vappa*-Gruppe auf zwei herabgegangen ist und nur ausnahmsweise einmal ein vereinzeltes Vorkommen von drei dieser Platten, aber fast stets nur auf einer Seite eines Armwinkels zu beobachten ist. Verlängerte Stacheln finden sich auf diesen Platten nicht mehr, wie sie in der *Brasiliensis*-Gruppe noch oft auftreten. Die unteren Randstacheln unterscheiden sich von *A. brasiliensis* dadurch, dass der oberste der drei Randstacheln in der Regel vollständig verschwunden ist, wie das auch schon bei der atlantischen *Aranciacus*-Gruppe eingetreten ist. Schon bei *A. brasiliensis* wird dieser Stachel mitunter sehr klein; das ist auch bei der japanischen Lokalform *kochianus* der Fall; es ist dann nur ein unbedeutender Schritt bis zum vollständigen Verschwinden dieses rudimentären Stachelchens, das die Regel ist bei fast allen Arten der *Vappa*-Gruppe und der davon ausgehenden Gruppen. Nur bei einer Art der *Vappa*-Gruppe, bei *A. koehleri*, ist er oft noch als winziges Rudiment nachzuweisen. Unter dem stark entwickelten grossen unteren Randstachel steht wie bei *A. brasiliensis* regelmässig ein meist viel kleinerer unterer Randstachel, der als der äusserste und grösste Stachel der stets vorhandenen aboralen Querreihe von Stacheln auf den unteren Randplatten erscheint. Auch die Beschuppung der unteren Randplatten ist noch wie bei *A. brasiliensis* und zeigt breite, kurze, meist abgerundete Schüppchen. Die oberen Randplatten bieten ebenfalls in dieser Gruppe noch ganz das Verhalten wie bei *A. brasiliensis*. Im Armwinkel sind sie hoch und sehr schmal, auf den freien Armen werden sie bald ebenso breit als hoch und etwa ebenso lang; sie bleiben immer ziemlich klein. Von der ersten Platte an findet sich eine bald früher bald später endende Reihe von Innenstacheln, die besonders kräftig auf den ersten Platten ausgebildet sind und selten auf die erste Platte beschränkt bleiben; ausserdem ist ein Aussenstachel auf allen Platten mit Ausnahme einiger der ersten vorhanden. Der ganze Habitus der zur *Vappa*-Gruppe gehörigen, meist stattlichen Formen erinnert sehr an *A. brasiliensis*.

Diejenige Form, die dem *A. brasiliensis kochianus* noch am allernächsten steht, dürfte *A. koehleri* sein, die bei Ostindien vorkommt und von Bedford unter dem Namen *A. pleiacanthus* auch von Singapur beschrieben wurde. Sie zeigt noch den stark vergrösserten aboralen Furchenstachel in der zweiten Reihe, und es ist die Form, die oft noch ein kleines Rudiment des adoralen obersten Randstachels aufweist. Von ihr ist der stattliche *A. vappa* von Australien fast nur dadurch zu unterscheiden, dass die beiden Furchenstacheln der zweiten Reihe nur noch geringe Grössenunterschiede zeigen; der rudimentäre oberste Randstachel tritt hier nie mehr auf. Von dieser Art trennt sich *A. mauritianus* von Mauritius und *A. bengalensis* aus dem bengalischen Meerbusen hauptsächlich dadurch, dass unter dem grossen unteren Randstachel zwei oder drei kürzere von etwa gleicher Länge nebeneinander auftreten; diese sind bei den anderen Arten zwar auch vorhanden, aber der adorale bleibt sehr viel kürzer als der aborale.

*A. mauritianus* Gray steht dem *A. bengalensis* sehr nahe, ist aber viel kräftiger gebaut und besitzt viel grössere Randplatten; er ist nur von Mauritius bekannt, findet sich dort aber meist in einer Form, der die Innenstacheln auf den oberen Randplatten ganz fehlen, und die daher nicht mehr zur *Vappa*-Gruppe, sondern schon zur *Scoparius*-Gruppe gehört (*A. mauritianus* var. *mascarena* nov. var.). *A. acanthifer* endlich, der von den Philippinen und den Sunda-Inseln bekannt ist, lässt sich von *A. vappa* hauptsächlich durch die etwas verlängerten, schmalen Schüppchen der unteren Randplatten und deren stark verlängerte, schmale aborale Stacheln unterscheiden, die bei *A. vappa* wie bei den meisten übrigen Arten der Gruppe kurz und meist auch breit bleiben. Hier hat vermutlich auch die Form von den Hawaii-Inseln ihren richtigen Platz als *A. hawaiensis* nov. sp., die von Fisher unter dem Namen *A. velitaris* beschrieben und abgebildet wurde. Die unteren Randstacheln scheinen sich wie bei *A. vappa* zu verhalten; die erste obere Randplatte trägt einen kräftigen Innenstachel, die nächsten sind stachellos, von der 5.—7. Platte an erscheinen kleine Aussenstacheln; die Schüppchen der unteren Randplatten sind papillenartig.

Von *A. vappa* ist noch eine sehr charakteristische Form von Südwest-Australien abzuleiten, *A. triseriatus*, ausgezeichnet durch die zahlreichen, sehr kräftigen oberen Randstacheln. Während bei allen anderen Arten der Gruppe die inneren Stacheln der oberen Randplatten nur auf eine geringe Zahl von proximalen Platten beschränkt sind, selten bis zur Hälfte der Armlänge reichen, bleiben sie hier neben den Aussenstacheln bis zum Armende erhalten, und zwischen Aussen- und Innenstacheln erscheint noch eine mittlere Reihe ebenso grosser Stacheln, so dass auf dem grösseren Teil der Arme fast jede obere Randplatte eine Querreihe von je 3 kräftigen Stacheln trägt. Auf manchen Platten ist die Zahl dieser Stacheln noch grösser. Die Tendenz in dieser Richtung abzuändern ist schon bei manchen Exemplaren von *A. vappa* vorhanden, wo auf einer grösseren oder geringeren Zahl von Platten neben dem stets vorhandenen einen Aussenstachel noch ein zweiter auftritt.

| ARTEN | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|---|
| *A. vappa* | S. W. Australien (*Typ*) | 23 : 8 = 2.9 | 23 |
| | Sharks-Bay | 72 : 16 = 4.5 | 35 |
| | „ „ | 95 : 21 = 4.5 | 42 |
| | „ „ | 109 : 24 = 4.5 | 48 |
| | Port Jackson | 80 : 18 = 4.4 | 33 |
| | „ „ | 91 : 21 = 4.3 | 31 |
| | (nach Clark) | 60 = 4 | |
| | „ „ | 100 = 5 | |
| *A. bengalensis* (syn. *mauritianus* Koehler) | Gopalpore (nach Koehler) | 37 | 27 |
| | „ „ „ | 39 : 10 = 3.9 | |
| | Madras „ „ | 69 : 15 = 4.6 | |
| | Ceylon | 74 : 17.5 = 4.2 | 44 |
| | Madras (nach Koehler) | 87 : 16 = 5.4 | 46 |
| | Mergui-Arch. „ „ | 111 : 21.5 = 5.1 | 48 |

| ARTEN | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|---|
| *A. mauritianus* | Mauritius | 48 : 15 = 3.2 | 21 |
| | | 48 : 13 = 3.7 | 24 |
| | | 71 : 18 = 3.9 | 29 |
| | | 111 : 28 = 4 | 35 |
| *A. orsinii* (nach LEIPOLDT) | Perim | 21.5 : 5 = 4.3 | 24 |
| | | 25 : 6 = 4.2 | 26 |
| | | 25.5 : 7 = 3.6 | 26 |
| *A. acanthifer* | Molo-Strasse | 41 : 9.5 = 4.3 | 31 |
| | Kei-Inseln (*Typ* nach SLADEN) | 90 : 14 = 6.4 | 43 |
| *A. koehleri* | Ceylon | 24.5 : 7.5 = 3.3 | 24 |
| | " | 26.5 : 8 = 3.3 | 24 |
| | Pondichery (*Typ* nach DE LORIOL) | 33 : 10 = 3.3 | 22 |
| *A. triseriatus* | Südwest-Australien (*Typ*) | 65 : 17 = 3.8 | 30 |
| | Nordwest-Australien | 97 : 23 = 4.2 | 35 |

1. *Astropecten koehleri* de Loriol. Taf. 11, Fig. 1—1*a*.

Syn. *A. indicus* Koehler p. p., *A. pleiacanthus* Bedford.

R : r = 24 : 7.5 mm; 26.5 : 8 mm. — R = 3.3 r.

Das Ende der Arme ist ziemlich breit abgerundet. Die oberen Randplatten (24) sind ziemlich klein, kaum breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte beträchtlich mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Es entsprechen hier etwa 2 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 5) sind oft etwas vergrössert.

Die oberen Randplatten sind mit locker stehenden, feinen Körnchen bedeckt, die nicht gröber sind wie die Paxillenstachelchen. Die ersten (1—11) Platten tragen einen Stachel am Innenrand, der auf der ersten Platte ziemlich gross wird, viel länger als eine Platte, auf den folgenden allmählich kleiner wird und zuletzt nur noch ein vergrössertes Körnchen bildet. Von der 1. bis 7. Platte an erscheint ein zweiter ähnlicher Stachel am äusseren Plattenrande, der bis zum Armende vorhanden ist, aber kaum so lang wird wie eine Platte.

Die unteren Randplatten sind mit kleinen, abgerundeten, wenig verlängerten Schüppchen bedeckt und tragen eine aborale Querreihe von spitzen und kräftigen Stacheln, die länger sind als eine Randplatte. Der grosse Randstachel ist ziemlich schlank und spitz, etwa so lang wie 3 Randplatten; unter ihm steht ein beträchtlich kleinerer ähnlicher Stachel, an den sich dann die Reihe der viel kleineren aboralen anschliesst. In der Regel findet sich adoral neben und über dem grossen Randstachel ein winziger feiner Stachel.

Es sind zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere verlängert; noch länger ist ein dahinter stehender auffallend dicker, spitzer Stachel, der mit einem adoral neben ihm stehenden sehr kleinen Stachel die zweite Reihe bildet; er ist grösser als die Stacheln der

aboralen Querreihe auf den unteren Randplatten. Dahinter können noch ein bis zwei kleine Stachelchen stehen.

Die mir vorliegenden Exemplare (Mus. Berlin N⁰ 2882) stammen von Ceylon.

Das Auftreten der Aussen- und Innenstacheln auf den oberen Randplatten ist bei den verschiedenen Exemplaren sehr verschieden und wechselt auch an den verschiedenen Armen desselben Exemplars. Bei den Exemplaren a bis e zeigt sich dabei folgendes Verhalten:

| Exemplare | Innenstachel bis ? Platte | Aussenstachel von ? Platte an |
|---|---|---|
| a ....... | 4. | 3. |
| | 3. | 3. |
| | 1. | 2. |
| b ....... | 7. | 6. |
| | 5. | 3. |
| c ....... | 6. | 7. |
| d ....... | 8. | 2. |
| | 8. | 4. |
| e ....... | 11. | 3. |
| | 11. | 1. |

2. *Astropecten acanthifer* Sladen. Taf. 4, Fig. 1.3; Taf. 11, Fig. 7—7*a*.

R : r = 41 : 9.5 mm; R = 4.3 r.

Die Arme sind lang und schmal und verjüngen sich wenig bis kurz vor ihrem Ende. Die oberen Randplatten (31) sind ziemlich klein, kaum breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa die halbe Armbreite ein. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) sind nicht vergrössert.

Die oberen Randplatten tragen papillenförmige, etwas locker stehende Körnchen, die 5—6 unregelmässige Querreihen bilden und etwas gröber sind als die Paxillenstachelchen. Die zwei ersten Platten tragen einen kräftigen, kegelförmigen Innenstachel, der auf den folgenden Platten etwas kleiner wird und immer weiter nach aussen rückt, bis er etwa von der 7. Platte an als Aussenstachel erscheint, der bis zum Ende der Arme deutlich ist.

Die Schüppchen der unteren Randplatten sind länger wie breit mit abgerundetem Ende; von den Stacheln der aboralen Querreihe wird der innerste viel länger als eine Randplatte; sie sind schmal und spitz. Der grosse untere Randstachel ist sehr schlank und spitz, so lang wie 3 Randplatten; unter ihm steht ein noch dünnerer, nur wenig kürzerer Stachel, unter dem ein halb so langer sich findet, der äusserste der aboralen Querreihe.

Es sind je 2 Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren stabförmigen Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert. Von den 3 ähnlichen Stacheln der zweiten Reihe ist der aborale kaum kräftiger als die andren; der mittlere tritt oft etwas zurück und schliesst sich den kleineren äusseren Stacheln an, die in geringer Zahl vorhanden sind.

Das einzige mir vorliegende Exemplar halte ich für identisch mit *Astropecten acanthifer* Sladen. Es wurde von der Siboga-Expedition bei der Molo-Strasse in 54—90 m Tiefe erbeutet.

3. *Astropecten vappa* Müller u. Troschel. Taf. 5, Fig. 1; Taf. 11, Fig. 2—2*a*, 3.

Syn. *A. polyacanthus* Sladen p. p., *A. triseriatus* Whitelegge, *A. pectinatus* H. L. Clark.

R : r = 95 : 21 mm; R = 4.5 r.

Die Arme enden ziemlich spitz. Die oberen Randplatten (42) sind klein, grösstenteils so breit als hoch und kaum breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen 5 Querreihen von Paxillen zwei Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 15) sind stellenweise gröber wie die peripheren.

Die oberen Randplatten sind ziemlich dicht mit schüppchenartigen Papillen bedeckt, die auf der Mitte der Platte gröber werden, viel gröber als die Paxillenstachelchen; sie bilden etwa 7 unregelmässige Querreihen. Jede Platte trägt einen kegelförmigen Stachel, der auf der ersten Platte ziemlich gross ist und auf den nächsten Platten rasch an Grösse abnimmt. Auf den ersten Platten steht der Stachel fast am Innenrande, dann entfernt er sich davon und steht etwa von der 5. Platte an an deren Aussenrande, etwa gleich weit vom Innenrande wie vom unteren Rande der Platte entfernt. Auf der 3. Platte steht an einigen Armen ein Innenstachel neben einem Aussenstachel. Auf wenigen Platten ist der Aussenstachel verdoppelt.

Die unteren Randplatten sind dicht mit ziemlich kurzen, breiten, oft spatelförmigen, oben abgerundeten Schüppchen bedeckt und tragen eine aborale Querreihe flacher, kurzer, oft stumpfer Stacheln, die zum Teil nur wie etwas verlängerte Schüppchen erscheinen. Der grosse Randstachel, etwas länger wie drei Randplatten, ist sehr kräftig, wenig abgeplattet, spitz und gleichmässig verjüngt. Unter ihm steht ein ähnlicher, etwas kleinerer Stachel und unter diesem ein viel kleinerer, der längste Stachel der aboralen Querreihe.

Jederseits sind zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren stabförmigen Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert; von den zwei Stacheln der zweiten Reihe ist der aborale fast ebenso lang und wenig verbreitert, stabförmig, der adorale etwas kleiner; dahinter finden sich noch einige kleinere Stacheln.

Von dieser stattlichen Art liegen mir wenige Exemplare aus der Sharksbay, Denham, vom Ebbestrand vor (coll. Michaelsen u. Hartmeyer). Das grösste Exemplar trägt auf je 6—12 der oberen Randplatten in der Mitte der Arme je 2 Aussenstacheln dicht neben einander. Bei dem kleinsten Exemplar zeigt sich eine solche Verdoppelung der Randstacheln gar nicht, bei ihm sind aber diese oberen Randstacheln etwas kräftiger entwickelt.

Mir liegt nun von Südwest-Australien der Typus von *Astropecten vappa* Müller u. Troschel vor (Mus. Berlin N⁰ 801, coll. Preiss). Es ist ein kleines, zerbrochenes und auch sonst stark defektes Exemplar (R : r = 23 : 8 mm), das aber genügend erhalten ist, um alle wichtigeren Merkmale mit Sicherheit festzustellen. Es stimmt so vollständig mit den grossen Exemplaren aus der Sharksbay überein, dass gar kein Zweifel ist, dass es sich um ein junges Exemplar derselben Art handelt.

Die Bestachelung der oberen und unteren Randplatten ist genau die gleiche. Die Körnchen der oberen Randplatten sind viel gröber wie die Paxillenstachelchen, die Körnchen aber noch nicht deutlich zu Papillen verlängert wie bei den grossen Exemplaren. Die grossen unteren Randstacheln sind verhältnissmässig breiter und flacher wie bei den grossen Exemplaren; unter ihnen findet sich ebenfalls ein ähnlicher kürzerer Stachel, unter dem ein noch kleinerer steht. Auch die Furchenbestachelung hat den gleichen Charakter; in der zweiten Reihe finden sich auf manchen Platten 3 fast gleiche Stacheln neben einander, während auf andren Platten der mittlere der drei Stacheln zurücktritt und hinter den beiden Stacheln der zweiten Reihe steht. Ein ähnliches Verhalten ist auch bei den grossen Exemplaren öfter zu beobachten.

Zur gleichen Art gehören ferner zwei grosse Exemplare (Mus. Berlin N⁰ 2632) von Port Jackson, die aus dem Museum Sydney stammen. Sie stimmen vollständig mit den Exemplaren aus der Sharksbay überein, nur sind die grossen Körnchen der oberen Randplatten etwas deutlicher schuppenförmig, weniger papillenförmig, und die kurzen aboralen Stacheln der unteren Randplatten sind durchschnittlich etwas kräftiger und zu spitzen Stacheln ausgebildet. Auch bei ihnen neigen die Aussenstacheln der oberen Randplatten zur Verdoppelung. Mitunter finden sich sogar drei Stachelchen dicht neben einander. Es ist das die Art, die 1889 von Whitelegge als *A. triseriatus* bezeichnet wurde, während sie 1909 von H. L. Clark auf *A. pectinatus* Sladen bezogen wurde. Dass, wie Clark ausführt, die Armlänge verhältnissmässig grösser wird mit dem Wachstum, ist bei *Astropecten* eine allgemeine Erscheinung. Dass aber auch die unteren Randstacheln in ihren Grössenverhältnissen sich dermassen verändern sollen, wie dies Clark annimmt, so dass aus dem von Sladen genau beschriebenen *A. pectinatus* die Form wird, die für *A. vappa* charakteristisch ist, halte ich für gänzlich ausgeschlossen. Dass der jugendliche *A. vappa* genau die gleichen Grössenverhältnisse der unteren Randstacheln zeigt wie die grossen Exemplare, lehrt der mir vorliegende Typus von *A. vappa*, der noch bedeutend kleiner ist (R = 23 mm) als der Typus von *A. pectinatus* (R = 48 mm). *A. pectinatus* Sladen gehört meines Erachtens in eine ganz andre Gruppe von Arten als *A. vappa*.

4. *Astropecten triseriatus* Müller u. Troschel. Taf. 5, Fig. 2—3; Taf. 11, Fig. 5, 6—6*a*.

Syn. *A. arenarius* Perrier.

R : r = 65 : 17 mm u. 97 : 23 mm; R = 3.8 u. 4.2 r.

Die Arme sind am Ende breit abgerundet. Die oberen Randplatten sind sehr schmal; ihre dorsale Fläche verbreitert sich nach innen nicht über die Basis der Stacheln. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa drei Viertel der ganzen Armbreite ein; hier entsprechen 2—3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Einer der zentralen Paxillenstacheln (bis 10) ist vergrössert, oft sehr bedeutend, besonders an der Basis der Arme; hier ragen mitunter einzelne weit über das Niveau der übrigen hervor.

Die Lateralfläche der oberen Randplatten ist dicht bedeckt mit flachen Körnchen, die gegen die Basis der grossen Stacheln hin sich vergrössern und schuppen- oder stachelförmig werden. Der grösste Teil der oberen Randplatten trägt je 3 etwa gleich lange kräftige

kegelförmige Stacheln, jeder so lang wie 1—2 Randplatten. Sie stehen in der Regel in einer Querreihe, doch bilden sie mitunter auch einen stumpfen Winkel miteinander. Gegen den Armwinkel finden sich nur zwei, auf den ersten Platten nur einer. Ihre Zahl kann aber stark variiren, so dass 1—5 Stacheln vorkommen, die dann auch sehr beträchtliche Grössenunterschiede aufweisen.

Die Schuppen der unteren Randplatten sind spatelförmig verlängert mit breitem, abgerundetem Ende. Die aborale Querreihe zeigt nur wenige, aber sehr kräftige Stacheln, von denen die längeren spitz, die kürzeren abgerundet enden. Der kräftige, spitze, platte grosse Randstachel erreicht die Länge von 3 Randplatten. Unter ihm steht ein etwa halb so grosser, darunter noch ein kleinerer.

Es finden sich jederseits 2 Ventrolateralstacheln, mitunter 3 auf einer Seite.

Hinter den 3 beinahe gleich langen, schlanken inneren Furchenstacheln finden sich zwei ähnliche Stacheln, von denen der aborale etwas kräftiger und breiter wird. Dahinter stehen mehrere kleinere Stacheln (2—4), die den Schuppen der unteren Randplatten ähnlich werden.

Mir liegt von dieser Art das typische Exemplar von MÜLLER u. TROSCHEL vor (Mus. Berlin N^0 781, coll. PREISS); es stammt von Südwest-Australien. R : r = 65 : 17 mm; die Zahl der oberen Randplatten beträgt 30. Die oberen Randstacheln sind ziemlich regelmässig ausgebildet und angeordnet, kaum länger als eine Randplatte. Die ersten 3—5 Platten tragen nur einen Stachel, die nächsten je 2, etwa von der 9. Platte an je 3, einzelne nur 2. Die grosse Madreporenplatte, so breit wie 3 Randplatten, ist stark gelappt.

Ein grösseres Exemplar von Nordwest-Australien (coll. MICHAELSEN u. HARTMEYER) hat R : r = 97 : 23 mm mit 35 oberen Randplatten. Bei ihm sind die oberen Randstacheln gross und stellenweise sehr unregelmässig in Anordnung und Zahl, vielfach auch sehr ungleich in Grösse, so dass 1 oder 2 grosse Stacheln von einigen kleineren begleitet sein können. Die den grossen Stacheln benachbarten Körnchen sind vielfach stark vergrössert und zum Teil selbst stachelartig. Schon die erste obere Randplatte zeigt meist einen kleinen Stachel neben dem grösseren. Die Schüppchen der unteren Randplatten sind etwas plumper als bei dem typischen Exemplar und die Zahl der äusseren Furchenstacheln etwas grösser. Die Madreporenplatte ist verborgen.

*Astropecten triseriatus* ist nahe verwandt mit *A. vappa* und bildet ein extremes Glied der zu dieser Form gehörenden Artengruppe. Schon bei *A. vappa* kommen oft je zwei, vereinzelt auch 3 Stacheln dicht neben einander auf den oberen Randplatten zur Ausbildung, mitunter bei 10—12 aufeinanderfolgenden Platten auf den freien Armen. Die Körnchen in der Nähe der Stacheln sind schon bei *A. vappa* oft stark vergrössert. Kommt auf dem grösseren Teil der freien Arme noch ein dritter Stachel dazu von etwa gleicher Länge wie die andren, die dann eine Querreihe bilden über die ganze Dorsalfläche der kleinen Randplatten, dann entsteht das charakteristische Bild der Bestachelung von *A. triseriatus*. Die Bestachelung der unteren Randplatten ist ganz die gleiche wie bei *A. vappa*, die Schüppchen gewöhnlich etwas verlängert mit Neigung zur spatelförmigen Ausbildung. Auch die Furchenstacheln sind von denen des

*A. vappa* kaum verschieden. Bei *A. triseriatus* ist gern einer der zentralen Paxillenstacheln vergrössert und dann von zwei gedrängt stehenden Kreisen kleinerer Paxillenstachelchen umgeben, was bei Exemplaren von *A. vappa* auch beobachtet werden kann.

5. *Astropecten bengalensis* nov. sp. Taf. 11, Fig. 4—4*c*.

Syn. *A. mauritianus* Koehler.

R : r = 74 : 17.5 mm; R = 4.2 r.

Die Arme enden verhältnissmässig spitz. Die oberen Randplatten (44) sind etwas breiter wie lang und ziemlich klein. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte beträchtlich mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite in Anspruch. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 18) sind stellenweise unbedeutend verdickt.

Die oberen Randplatten sind mit ziemlich dicht stehenden Körnchen bedeckt, die gröber sind als die Paxillenstachelchen und etwa 6 unregelmässige Querreihen bilden. Die erste Randplatte trägt einen nicht sehr grossen Innenstachel, die 2. und 3. Platte sind stachellos, von der 4. Platte an ist ein kurzer, stumpfer, ziemlich kräftiger Aussenstachel vorhanden.

Die unteren Randplatten tragen Schüppchen, die länger sind als breit und meist stumpf, oft abgestutzt enden. Am aboralen Rand findet sich ein Querreihe ziemlich kleiner und kurzer Stacheln. Unter dem grossen, etwas abgeflachten, spitzen Randstachel, der etwa so lang ist wie 3 Platten, stehen 2 etwa gleich grosse, viel kleinere Stacheln neben einander, zu denen adoral noch ein dritter etwas kleinerer treten kann; längs ihrer Basis findet sich eine Reihe viel kleinerer Stachelchen.

Es sind je 2 Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere verlängert. In der 2. Reihe stehen 2 etwa ebenso lange, von denen der aborale merklich stärker ist als der adorale. Hinter ihnen findet sich eine Anzahl von kleineren und dünneren Stacheln.

Mir liegt diese Form in einem Exemplar von Ceylon vor; sie wurde neuerdings von Koehler unter dem Namen *A. mauritianus* Gray genauer beschrieben und abgebildet nach einer Anzahl von Exemplaren aus dem bengalischen Meerbusen. Bei manchen dieser Exemplare sind Stacheln auf allen oberen Randplatten vorhanden.

*A. bengalensis* ist dem echten *A. mauritianus* von Mauritius sehr ähnlich. Doch unterscheidet er sich deutlich von ihm durch die zahlreicheren und kleineren oberen Randplatten, durch den weniger kräftigen Körper und durch die schwächeren Stacheln der unteren Randplatten.

6. *Astropecten mauritianus* Gray.

S. bei *A. mauritianus* var. *mascarena* nov. var. (pag. 143).

In die Nähe von *A. mauritianus* und *A. bengalensis* gehört vermutlich auch *A. orsinii* Leipoldt, von dem nur einige kleine Exemplare von der Insel Perim beschrieben worden sind.

## 13. **Polyacanthus**-Gruppe.

Von *A. koehleri* lässt sich eine eigentümliche Gruppe von Arten ableiten, die *Polyacanthus*-Gruppe, deren wesentliches Merkmal darin besteht, dass die oberen Randplatten auf der ganzen Länge der Arme höher bleiben wie breit, während sie bei der *Vappa*-Gruppe wie bei der *Brasiliensis*-Gruppe nur in der Nähe des Armwinkels beträchtlich höher sind als breit und auf den Armen sehr bald niederer und breiter werden. Stets tragen alle oder fast alle oberen Randplatten Stacheln, die aber, selbst wenn sie noch deutlich als Aussenstacheln kenntlich sind, stets dem Innenrand der Platten beträchtlich näher stehen als dem unteren Plattenrand. Das ist schon bei der ursprünglichsten der zu dieser Gruppe gehörigen Formen der Fall, bei *A. andersoni* von Malakka. Hier tragen wie in der *Vappa*-Gruppe die ersten oberen Randplatten Innenstacheln, die aber bald von Aussenstacheln abgelöst werden, welche am Aussenrand der Randplatten stehen, die höher sind als breit. Diese Form steht der *A. koehleri* sehr nahe; sie besitzt ebenfalls noch den sehr grossen aboralen Furchenstachel der zweiten Reihe und lässt ebenfalls noch vielfach ein rudimentäres adorales Stachelchen neben dem grossen unteren Randstachel erkennen wie *A. koehleri*; doch fehlen ihr die aboralen Stacheln der unteren Randplatten.

*A. debilis* aus derselben Gegend, aber aus grosser Tiefe (677—766 m) scheint dieser Art nahe zu stehen; hier finden sich öfter je 2 Stacheln auf den äusseren Randplatten. Bei anderen Formen werden die oberen Randplatten noch schmäler, so dass der einzige vorhandene Stachel fast unmittelbar an ihrem Innenrande steht. Das ist bei *A. javanicus* von Java und *mindanensis* von den Philippinen der Fall, die im übrigen dem *A. andersoni* ebenfalls sehr nahe stehen. Nur *A. javanicus* zeigt noch wohlentwickelte aborale Stacheln an den unteren Randplatten.

Von derartigen Formen ist wohl auch der allbekannte und charakteristische *A. polyacanthus* abzuleiten. Bei ihm ist das Extrem in der Entwicklungsrichtung erreicht, die für die ganze *Polyacanthus*-Gruppe massgebend ist. Die oberen Randplatten sind sämtlich auffallend hoch und dabei so schmal, dass sie nicht mehr Raum bieten, als für die Basis des einzigen Stachels gerade notwendig ist. Dieser wird bei *A. polyacanthus* ungewöhnlich hoch und dabei meist sehr schlank, so dass auch in dieser Richtung ein Extrem erreicht ist, wie es innerhalb der ganzen Gattung sich nur bei *A. bispinosus* und *platyacanthus* wieder findet, dem atlantischen Gegenstücke zu *A. polyacanthus*. Besonders lang wird der Stachel auf der ersten Randplatte; in Folge davon wird auch diese Platte besonders kräftig. Dies hat wieder zur Folge, dass die nächsten Platten kümmerlich entwickelt sind und meist keinen Stachel tragen. Auch die andren Stacheln sind bei dieser Art lang und schlank; besonders findet sich auch eine wohl entwickelte Querreihe grosser aboraler Stacheln an den unteren Randplatten. Das rudimentäre Stachelchen neben dem grossen unteren Randstachel fehlt ganz. Die Schüppchen der unteren Randplatten und die Körnchen der oberen Randplatten zeigen die Neigung lang, schmal und griffelförmig zu werden. Bei einer sehr nahestehenden Form bleiben die Schüppchen der unteren Randplatten kurz und breit, der Stachel der ersten oberen Randplatten ist wenig verlängert, und die nächsten Platten sind nicht verkümmert und tragen regelmässig wie die benachbarten Platten einen Stachel; diese Form, *A. novae-guineae* nov. sp., kenne ich von Neu-Guinea und dem benachbarten

Teil des Sunda-Gebietes. *A. polyacanthus* selbst ist über das ganze Areal verbreitet, das zum tropischen indopazifischen Faunengebiet gerechnet werden kann, bis zu dessen äussersten Grenzen und kann als eine der charakteristischen Leitformen dieser Region bezeichnet werden. Die äussersten Grenzen, von denen diese Art bekannt ist, sind Rotes Meer, Mauritius, Port Jackson, Samoa, Hawaii, Tokiobai. Zur *Polyacanthus*-Gruppe gehört vielleicht auch die unter dem Namen *Astropecten acanthifer phragmorus* durch FISHER angekündigte Form von dem Sulu-Archipel.

Alle diese Formen der *Polyacanthus*-Gruppe besitzen noch wie *A. koehleri* den stark vergrösserten aboralen Furchenstachel der zweiten Reihe, während der adorale viel kleiner ist. Bei einem kleinen Seitenzweig dieser Gruppe geht dieses Merkmal verloren, und der adorale Furchenstachel ist kaum kleiner als der aborale. Hieher gehört *A. inutilis* von Ostindien und *A. gisselbrechti* von Japan.

1. *Astropecten andersoni* Sladen. Taf. 4, Fig. 10; Taf. 12, Fig. 1, 1*a*; Taf. 17, Fig. 7—7*c*, 8, 8*a*.

Syn. *Astropecten penangensis* de Loriol, ? *A. javanicus* var. *malaccanus* Bedford.

R : r = 52 : 13 mm; R = 4 r.

Die Arme enden ziemlich spitz. Alle oberen Randplatten sind schmal aber hoch, das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa drei Viertel der ganzen Armbreite in Anspruch. Hier entsprechen 4—5 Querreihen von Paxillen zwei Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 10) sind kaum verdickt. Die Madreporenplatte ist sehr gross, so breit wie 4 Randplatten und stark gelappt.

Die oberen Randplatten (31) sind nicht sehr dicht mit Körnchen bedeckt, die wenig gröber sind wie die Paxillenstachelchen und 4—5 unregelmässige Querreihen bilden. Diese Randplatten tragen sämtlich einen konischen, spitzen Stachel, kaum länger als eine Platte, der auf der ersten Platte unbedeutend stärker ist. Auf den ersten 3—5 Platten steht der Stachel am Innenrand, etwa von der 7. Platte an am Aussenrand, auf den dazwischen liegenden Platten nimmt er eine mittlere Stellung auf der sehr schmalen Dorsalfläche der Platten an. Er steht überall dem Innenrand der Platte, von dem er durch etwa 3 Körnchenreihen getrennt ist, bedeutend näher als deren unterem Rande.

Die unteren Randplatten tragen ziemlich kurze, aber schmale und stumpfe Schüppchen in 3—4 Querreihen und nur auf den ersten Platten einige spitze Stacheln in einer Querreihe. Unter dem grossen, spitzen, wenig verbreiterten Randstachel, der so lang wird wie $2^1/_2$ Randplatten, steht ein meist beträchtlich kürzerer von ähnlicher Form; der nächste ist noch sehr viel kleiner. Adoral neben dem grossen Randstachel findet sich öfter noch ein sehr kleines Stachelchen.

Es sind je 2 Ventrolateralplatten vorhanden.

Hinter den 3 inneren schlanken Furchenstacheln findet sich ein grosser, sehr breiter, spitzer Stachel; adoral neben ihm steht ein kleiner Stachel, vor dem sich sehr oft noch ein ähnlicher findet. Hinter ihnen stehen noch einige (3—4) kleine Stacheln.

Das vorliegende Exemplar (Taf. 4, Fig. 10; Taf. 12, Fig. 1) stammt von Malakka. Ich vermag dies Exemplar spezifisch nicht zu unterscheiden von *A. andersoni*, einer Art, die nach einem etwa gleich grossen Exemplar von SLADEN aufgestellt und beschrieben wurde, und von der KOEHLER nach Photographieen gefertigte Abbildungen veröffentlicht hat. Die typischen Exemplare SLADEN's stammen vom Mergui-Archipel.

Eine Anzahl kleinerer Exemplare (R = 33—38 mm) von Penang, die mir vorliegen, sind als Cotypen von *Astropecten penangensis* zu betrachten, da sie zu der gleichen Serie von Exemplaren gehörten, aus der DE LORIOL den Typus seiner Art durch den Naturalienhändler G. SCHNEIDER in Basel erhalten hatte. Alle diese Exemplare sind in wenig erfreulichem Zustande gewesen, der es bedenklich machte, eine neue Art darauf zu gründen.

Sie stimmen in allen ihren Merkmalen mit dem hier beschriebenen grösseren Exemplar von Malakka überein. Nur die Schüppchen der unteren Randplatten sind etwas länger und zeigen meist ein spitzes Ende (Taf. 17, Fig. 8, 8*a*). Auch bei diesen Exemplaren ist stellenweise noch ein sehr kleines Stachelchen adoral neben dem grossen unteren Randstachel zu bemerken, das aber sehr häufig fehlt.

Ferner erhielt ich kürzlich durch Herrn Professor MAX WEBER mehrere kleine Exemplare (R = 8—19 mm) von den Molukken, die im Museum Amsterdam unter den Namen *A. javanicus* aufbewahrt waren (Taf. 17, Fig. 7—7*c*).

Die Arme verjüngen sich bei ihnen gleichmässig bis kurz vor dem etwas abgerundeten Ende. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte merklich mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 10) sind öfter etwas schlanker wie die peripheren, die oft kolbig verdickt erscheinen. 4 bis 5 Querreihen von Paxillen entsprechen 2 Randplatten.

Die oberen Randplatten sind klein und etwa so lang wie breit. Sie sind etwas locker bedeckt mit runden Körnchen, die gröber sind als die Paxillenstachelchen und etwa 4—5 unregelmässige Querreihen bilden. Sämtlich tragen sie einen kurzen, plumpen Stachel, der auch im Armwinkel kaum länger ist als die Hälfte einer Randplatte. Auf der ersten Platte im Armwinkel steht er sehr nahe an deren Innenrand, doch immer noch durch 1—2 Körnchenreihen davon getrennt; er entfernt sich allmählich etwas weiter vom Innenrand, so dass er in der distalen Armhälfte durch 3—4 Körnerreihen davon getrennt bleibt, ist aber dem Innenrand stets ganz beträchtlich näher als dem unteren Rand der Platten.

Die unteren Randplatten sind sehr locker bedeckt mit sehr kleinen Schüppchen, die etwa 3 unregelmässige Querreihen bilden; sie sind länger als breit, nach dem Ende verjüngt. Nur auf den 2 (3) ersten Platten sind einige davon stachelartig verlängert. Der grosse Randstachel, etwa so lang wie zwei Randplatten, aber nur halb so breit, ist nach aussen verjüngt mit spitzem Ende. Unter ihm steht ein sehr viel kleinerer ähnlicher Stachel; adoral von diesem zeigt sich auf einigen der proximalen Platten ein noch kleinerer Stachel.

Es sind je 2 Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den drei inneren Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert. In der zweiten

Reihe steht ein sehr grosser flacher Stachel, der sich bis zum Ende gleichmässig verjüngt; er ist etwa so lang, aber noch breiter als der untere der beiden Randstacheln. Adoral und aboral von ihm finden sich hinter einander je 2 sehr kleine Stachelchen, und hinter ihm noch einige weitere; ihre Zahl nimmt auf den distalen Platten ab.

Die beiden kleineren der vorliegenden Exemplare (R = 8 u. 16 mm) haben etwas schlankere und dabei etwas längere untere Randstacheln als das grössere Exemplar (R = 19 mm). Ausserdem zeigen sich bei ihnen eine Anzahl vereinzelter Paxillen auf der Mittellinie aller Arme, die ein zentrales, sehr stark verlängertes, schlankes Stachelchen tragen. Es erinnert das an ein ähnliches Vorkommen bei dem typischen Exemplar von *A. javanicus*. Bei dem kleinsten der vorliegenden Exemplare ist der untere der beiden unteren Randstacheln nur auf einigen proximalen Platten deutlich, aber nur als sehr kleines Stachelchen, das auf den übrigen Platten nicht mehr von den Schüppchen sich unterscheiden lässt.

Ich betrachte diese sämtlichen hier besprochenen Exemplare von Malakka, Penang und den Molukken als Angehörige derselben Art, *A. andersoni* Sladen. Ob die unbedeutenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Exemplaren dahin zu deuten sind, dass verschiedene Lokalformen auftreten, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls zeigen die kleinen Exemplare von den Molukken einige ausgesprochene Jugendmerkmale.

Ich vermute, dass *A. javanicus* var. *malaccanus* Bedford ebenfalls zu *A. andersoni* gehört.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| Molukken | 8 : 2.5 = 3.2 | 13 |
| „ | 16.5 : 5.5 = 3 | 20 |
| „ | 19 : 6 = 3.2 | 20 |
| Penang (*Cotypen* von *A. penangensis*) | 33 : 9 = 3.7 | 24 |
| „ | 35 : 10 = 3.5 | 26 |
| „ | 36 : 9 = 4 | 26 |
| „ | 38 : 11 = 3.5 | 28 |
| Mergui-Isl. (*Typ* nach SLADEN) | 50 : 12 = 4.2 | 30 |
| Malakka | 52 : 13 = 4 | 31 |

2. *Astropecten mindanensis* n. sp. Taf. 4, Fig. 8; Taf. 12, Fig. 3—3*c*.

R : r = 30 : 9 mm; R = 4.3 r.

Die Arme sind ziemlich gleichmässig bis zur Spitze verjüngt (R = 3.8—4.4 r). Die oberen Randplatten sind äusserst schmal, durchweg viel höher als breit. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte zwei Drittel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen 5 Querreihen von Paxillen zwei Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) sind merklich kleiner als die peripheren.

Die oberen Randplatten sind mit flachen, rauhen Schüppchen nicht sehr dicht bedeckt, die viel gröber sind als die Paxillenstachelchen. Sie tragen sämtlich einen ziemlich kleinen konischen, etwas flachen Stachel, der sehr nahe dem Innenrand der Platten steht, aber auf den freien Armen noch durch 2—3 Körnchenreihen vom Innenrande getrennt ist.

Die unteren Randplatten sind dicht bedeckt mit etwas verlängerten, breiten, meist spitz endenden Schüppchen, ohne Stacheln am aboralen Rande. Der grosse Randstachel, so lang wie 3 Randplatten, ist flach und sehr breit und verjüngt sich wenig nach aussen, endet aber meist spitz. Unter ihm findet sich ein sehr viel kleinerer, platter Stachel, und unter diesem noch 2—3 viel kürzere.

Ventrolateralplatten sind je 2 vorhanden.

Es sind 5 innere Furchenstacheln vorhanden, von denen der mittlere etwas verlängert ist. Von den zwei Stacheln der zweiten Reihe ist der aborale nicht länger, aber sehr flach und breit, ziemlich spitz endend, der adorale ist dagegen sehr klein; hinter ihnen können noch einige kleine Stachelchen stehen.

Von dieser neuen Art liegen mir mehrere unter einander ganz übereinstimmende Exemplare vor, deren Fundort Mindanao ist (durch G. Schneider in Basel erhalten).

| R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|
| 30 : 8 = 3.8 | 32 |
| 37 : 9.7 = 3.8 | 33 |
| 39 : 10 = 3.9 | 35 |
| 42 : 9.5 = 4.4 | 36 |

3. *Astropecten javanicus* Lütken. Taf. 12, Fig. 2, 2*a*; Taf. 17, Fig. 5—5*b*, 6, 6*a*.

R : r = 22 : 5 mm; R = 4.4 r.

Die Arme verjüngen sich gleichmässig bis zu dem ziemlich breit abgerundeten Ende. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Die Paxillenstachelchen (bis 8 zentrale) sind von ungefähr gleicher Grösse. Nur auf der Mittellinie der Arme trägt in ziemlich gleichem Abstand je eine Paxille ein stark verlängertes, aber nicht verdicktes Stachelchen; auf die Länge von 6 Randplatten kann man etwa 3—4 derartige lange Paxillenstachelchen zählen. In der proximalen Armhälfte bilden jederseits 4—5 Paxillen eine deutliche Querreihe; etwa 2 solcher Querreihen entsprechen einer Randplatte. Der Durchmesser der Madreporenplatte erreicht nicht die Länge von 2 Randplatten.

Die oberen Randplatten (30) sind, von oben gesehen, höchstens so breit als lang. Ihre Seitenfläche ist etwa doppelt so hoch als lang. Sie sind hier ziemlich locker mit Körnchen bedeckt, die gröber sind wie die Paxillenstachelchen und in 4—5 unregelmässigen Querreihen stehen. Auf ihrer kleinen Dorsalfläche tragen sie sämtlich einen kurzen, aber kräftigen, etwas abgeplatteten, stumpfen Stachel, der kaum so lang ist wie eine Platte. Zwischen ihm und dem Paxillenfeld findet sich nur eine (2) Reihe von feinen Stachelchen, die die Grösse und Gestalt der Paxillenstachelchen haben.

Die unteren Randplatten sind sehr locker bedeckt von schmalen, spitzen, dornigen Schüppchen, die etwa 3 unregelmässige Querreihen bilden. Sie sind kaum zu unterscheiden von den Wimperstachelchen, die die Querfurchen zwischen den Randplatten überdecken. Am aboralen Rand finden sich 2—3 spitze Stacheln, die etwas länger sind als die Platte. Der grosse

Randstachel ist so breit als die Länge der Platte beträgt, ganz flach und gegen das Ende kaum verschmälert; das Ende ist abgestutzt, oft etwas eingekerbt; die Länge eines solchen Stachels entspricht etwa der von 3 Randplatten. Unter diesem Randstachel steht aboral ein etwa halb so langer flacher Stachel, der aber nur den 3. Teil von der Breite des grossen Stachels erreicht; ein adoral neben jenem stehender Stachel ist kaum grösser als eines der Schüppchen.

Jederseits sind zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den drei inneren sehr schlanken Furchenstacheln ist der mittlere doppelt so lang als die seitlichen. Länger und sehr viel kräftiger ist ein spitzer, fast kegelförmiger Stachel der zweiten Reihe, neben dem adoral und aboral noch je ein winziger Stachel steht. Hinter diesen stehen noch mehrere ähnliche Stachelchen.

Die Mundeckplatten tragen am ambulakralen Rande jederseits 8—9 schlanke Stacheln, von denen der erste adorale besonders lang und kräftig ist, während die aboralen sehr klein sind; auf der ventralen Fläche steht jederseits eine radiäre Reihe von 7—8 kräftigen, aber nicht sehr langen Stacheln.

Das mir vorliegende Exemplar (Taf. 17, Fig. 5—5*b*), das ich der Güte des Herrn Dr. MORTENSEN verdanke, ist Eigentum des Museum Kopenhagen; es ist eines der typischen, durch LÜTKEN beschriebenen Exemplare dieser Art. Sie stammen von Cheribon an der Nordküste von Java.

Mir liegen ferner zwei dem Museum Amsterdam gehörige, von SLUITER erwähnte Exemplare von Batavia (Taf. 17, Fig. 6) vor, die in allen wesentlichen Punkten mit dem beschriebenen typischen Exemplar übereinstimmen. Eines davon ist von R. KOEHLER abgebildet (1910, Taf. 6, Fig. 8). Diese Exemplare zeigen übrigens die verlängerten Paxillenstachelchen auf der Mittellinie der Arme nicht. Das eine dieser Exemplare besitzt schlankere Arme als das andre. Ganz ähnlich ist auch ein dem Museum Berlin (N° 5906) gehöriges Exemplar (Taf. 12, Fig. 2, 2*a*).

| Fundort | R : r in mm | Zahl der Randplatten |
|---|---|---|
| Batavia | 20 : 5.2 = 3.9 | 27 |
| „ | 20 : 6.2 = 3.2 | 28 |
| Cheribon (*Typ*) | 22 : 5 = 4.4 | 30 |

4. *Astropecten Gisselbrechti* n. sp. Taf. 4, Fig. 9; Taf. 12, Fig. 8—8*b*.

R : r = 36 : 12 mm; R = 3 r.

Die Arme verjüngen sich in der proximalen Hälfte weniger rasch als in der distalen. Die oberen Randplatten sind schmal, durchweg höher als breit. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa drei Querreihen von Paxillen einer Randplatte; die Paxillenstachelchen (bis 10 zentrale) sind ungefähr von gleicher Grösse.

Die oberen Randplatten (22) sind mit papillenförmigen Schüppchen ziemlich dicht bedeckt, die gröber sind als die Paxillenstachelchen. Sie tragen meist sämtlich einen kleinen konischen

Stachel, der dem Innenrand der Platte nahe steht, doch auf den freien Armen durch einige (2—3) Körnchenreihen davon getrennt ist; auf der 2.—4. Platte kann dieser Stachel fehlen.

Die unteren Randplatten tragen kurze und breite abgerundete Schüppchen und am aboralen Rande breite und platte, sehr kurze Stacheln. Der grosse Randstachel ist spitz, schmal und wenig abgeplattet, länger wie 2 Randplatten; unter ihm steht ein ähnlicher, aber schlankerer Stachel, der öfter nur halb so lang ist, an den proximalen Platten aber der Länge des grossen Randstachels nahe kommt. Darunter folgt ein noch kürzerer Stachel.

Von Ventrolateralplatten sind zwei jederseits (selten einmal 3) vorhanden; sie können eine Grube in der Mitte aufweisen.

Von den 3 inneren Furchenstacheln ist der mittlere nur wenig grösser als die andren; etwas kürzer sind die zwei Stacheln der zweiten Reihe, von denen der aborale ebenso kräftig ist, der adorale etwas schwächer. Hinter ihnen können noch wenige kleine äussere Stachelchen stehen.

Von dieser Art liegen mir mehrere Exemplare von Hakodate vor (Mus. Berlin N⁰ 3911, coll. HILGENDORF). Sie haben alle einen mehr oder weniger deutlichen Höcker in der Mitte der Dorsalseite.

Ein weiteres Exemplar besitze ich aus der Sagamibai (R : r = 48 : 12 mm mit 27 oberen Randplatten). Die Stacheln der oberen Randplatten sind hier auf den Armen stellenweise verdoppelt, so dass zwei davon unmittelbar neben einander in einer Querreihe stehen. Bei diesem Exemplar sind die aboralen Stacheln der unteren Randplatten wenig ausgeprägt.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| Hakodate | 30 : 9 = 3.3 | 20 |
| „ | 30 : 9.5 = 3.2 | 22 |
| „ | 35 : 10.5 = 3.3 | 21 |
| „ | 36 : 12 = 3 | 22 |
| Sagamibai | 48 : 12 = 4 | 27 |

5. *Astropecten polyacanthus* Müller u. Troschel. Taf. 4, Fig. 4—5; Taf. 12, Fig. 4—5.

Syn. *A. armatus* Müller u. Troschel, *A. hystrix* Müller u. Troschel, *A. chinensis* Grube.
Varietäten: *A. ensifer* Grube, *A. edwardsi* Verrill, *A. samoensis* Perrier.

Die Arme (R = 3.2—6.1 r) enden mehr oder weniger spitz. Die oberen Randplatten sind durchweg sehr schmal, aber hoch; ihre dorsale Fläche ist kaum breiter als für die Basis des grossen Stachels notwendig ist. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte zwei Drittel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa 3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen sind nicht verdickt.

Die oberen Randplatten sind bedeckt mit mehr oder weniger feinen Papillen, die nicht gröber wie die Paxillenstachelchen sind, und tragen je einen sehr langen, kräftigen, kegelförmigen und spitzen Stachel. Der Stachel der ersten Randplatte ist stets besonders gross und übertrifft öfter die unteren Randstacheln an Länge. Dieser Stachel fehlt fast immer der stets etwas verkümmerten zweiten, oft auch der 3. und 4. Platte.

Die unteren Randplatten sind mit ziemlich langen, abgeplatteten, meist fast griffelförmigen Schüppchen bedeckt; mitunter sind diese etwas breiter oder können etwas zugespitzt sein. Stets ist eine aborale Querreihe sehr kräftiger, spitzer, platter Stacheln vorhanden. Der kräftige, platte grosse Randstachel kann so lang oder noch länger werden wie drei Randplatten; unter ihm steht ein ähnlicher, meist kürzerer Stachel.

Stets fand ich nur je zwei Ventrolateralplatten.

Hinter den drei schlanken inneren Furchenstacheln stehen in der zweiten Reihe zwei ähnliche Stacheln, von denen der aborale gewöhnlich viel kräftiger, aber nicht länger ist, während der adorale kleiner, oft sehr klein ist; hinter ihnen stehen noch mehrere kleine Stacheln.

Mir liegen von dieser wohlbekannten Art sehr zahlreiche Exemplare von den verschiedensten Orten des Indo-Pacifik vor. In den Sammlungen der Siboga-Expedition finden sich einige sehr kleine Exemplare von Banda aus 30 m (R = 12 mm) und von Sailus Ketjil aus 18 m Tiefe (R = 10 mm), die sich nicht wesentlich von grossen Exemplaren unterscheiden.

Diese sehr charakteristische Art ist über den ganzen tropischen Indo-Pacifik verbreitet mit Ausnahme der amerikanischen Küste. Überall ist sie durch die sehr kräftige Bestachelung ausgezeichnet und ferner dadurch, dass der sehr stark entwickelten ersten oberen Randplatte, die einen besonders grossen Stachel trägt, eine oder mehrere verkümmerte Platten folgen, denen fast immer auch der Stachel fehlt. Dies Merkmal ist schon bei sehr kleinen Exemplaren zu beobachten. Doch zeigt selbst das typische Exemplar von *A. polyacanthus* Müll. u. Tr. aus dem roten Meer (Mus. Berlin N⁰ 791, R : r = 101 : 23 mm mit 36 oberen Randplatten) auch auf einigen dieser verkümmerten Platten kleine Stacheln.

Die Art ist sehr variabel, besonders auch in Bezug auf Länge und Dicke der grossen oberen und unteren Randstacheln. Zwischen Exemplaren von demselben Fundort finden sich oft auffallende Verschiedenheiten (Taf. 4, Fig. 4 u. 5), während Exemplare von weit getrennten Fundorten auffallend übereinstimmen. So ist es mir nicht möglich, Exemplare aus dem roten Meere, von Mauritius, von Japan und von Port Jackson (Australien) mit einiger Sicherheit von einander zu unterscheiden.

*Astropecten chinensis* Grube von Hongkong, von dem mir das typische Exemplar aus der Breslauer Sammlung vorliegt, unterscheidet sich gar nicht von dem normalen *A. polyacanthus.*

5a. *A. polyacanthus* var. *burbonica* nov. var. Taf. 4, Fig. 7.

Ein Exemplar von Réunion (R = 44 mm, Mus. Berlin N⁰ 3891) mit 20 oberen Randplatten zeigt ganz auffallend dicke und plumpe, aber ziemlich kurze obere Randstacheln, wie ich sie sonst nicht beobachtet habe.

5b. *A. polyacanthus* var. *ensifer* Grube. Taf. 4, Fig. 6.

Als besondere Varietät von *A. polyacanthus* dürfte vielleicht *A. ensifer* Grube von den Fiji-Inseln angesehen werden, von dem mir das typische Exemplar aus dem Museum von Breslau

vorliegt. Es ist ein junges Exemplar, (R : r = 26 : 6 mm), dessen Arme für dies Alter auffallend lang und schmal sind (R = 4.3 r). Die Form ist ausgezeichnet durch besonders lange, dazu sehr flache und breite, spitz endende untere Randstacheln. Ihre Länge (bis 4.6 mm) ist mehr als das doppelte von der Breite der unteren Randplatten, so dass sie nur wenig kürzer sind, als die ganze Armbreite beträgt; sie sind dazu sehr flach und bis in die Nähe der Spitze gleich breit, nehmen sogar nach aussen etwas an Breite zu; unter diesem grossen Randstachel steht ein viel kleinerer, der nur ein Drittel der Länge des grossen zeigt und auch viel schmäler ist. Auffallend ist auch die geringe Grösse der Adambulakralplatten, von denen etwa 5 auf die Länge von je zwei Randplatten kommen. Im übrigen entspricht das Exemplar ganz den normalen Formen von *A. polyacanthus.*

Dass auch an andren Lokalitäten untere Randstacheln von ähnlicher Grösse und Gestalt wie bei *ensifer* vorkommen können, zeigt ein junges Exemplar von Ceylon, während andre vom gleichen Fundort viel kleinere Stacheln zeigen (Taf. 4, Fig. 4 u. 5).

| | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|---|
| *A. polyacanthus* | Rotes Meer | 47 : 11.5 = 4.1 | 31 |
| | „ „ (*Typ*) | 101 : 23 = 4.4 | 36 |
| | Ceylon | 17 : 5 = 3.4 | 16 |
| | „ | 25 : 7.5 = 3.3 | 17 |
| | „ | 35 : 9.5 = 3.7 | 21 |
| | Mauritius | 73 : 18 = 4 | 23 |
| | „ | 99 : 20 = 5 | 26 |
| | „ | 134 : 22 = 6.1 | 40 |
| | Réunion (var. *burbonica*) | 44 : 11 = 4 | 20 |
| | Port Jackson | 38 : 12 = 3.2 | 19 |
| | „ | 48 : 13 = 3.7 | 25 |
| | „ | 52 : 13 = 4 | 26 |
| | Hongkong | 46 : 13 = 3.6 | 25 |
| | Japan | 47 : 13.5 = 3.5 | 22 |
| | „ | 79 : 17 = 4.7 | 34 |
| | „ | 82 : 19 = 4.3 | 28 |
| | Fiji-Ins., var. *ensifera* (Typ von *A. ensifer* Grube) | 26 : 6 = 4.3 | 18 |

6. *Astropecten novae-guineae* n. sp. Taf. 4, Fig. 1—3; Taf. 12, Fig. 6—6*a*, 7.

Ein Exemplar von Neu-Guinea (R : r = 49 : 11 mm mit 21 oberen Randplatten, Mus. Berlin N⁰ 3158) zeigt sämtliche obere Randplatten einschliesslich der zweiten gleichmässig gut entwickelt und sämtlich mit einem besonders kräftigen und dicken Stachel versehen, während der Stachel der ersten Randplatte wie die Platte selbst kaum grösser ist wie die benachbarten. Ferner ist dies Exemplar dadurch ausgezeichnet, dass die Schüppchen der unteren Randplatten kurz, breit und flach sind, von rechteckiger Gestalt. Bei *A. polyacanthus* sind diese Schüppchen eher griffelförmig, mitunter selbst borstenförmig und wenigstens die zweite obere Randplatte etwas verkümmert und stachellos, während die erste mit ihrem Stachel auffallend vergrössert ist. Im übrigen stimmt das Exemplar ganz mit typischen Exemplaren von *A. polyacanthus* überein.

Eine grössere Anzahl jugendlicher Exemplare, die von der Siboga-Expedition bei Java und den kleinen Sunda-Inseln am Strand und in Tiefen bis 88 m gesammelt wurden (R bis 20 mm), zeigen gleichfalls die zweite und dritte obere Randplatte ebenso entwickelt und bestachelt wie die folgenden und kaum schwächer wie die erste. Die Stacheln sind dünn. Die Beschuppung der unteren Randplatten ist wie bei allen jugendlichen Exemplaren von *Astropecten* sehr zart, die Schüppchen schmal und spitz. Sämtliche Exemplare eines Fundortes stimmen völlig überein. Daneben liegen von andren Fundorten einige jugendliche Exemplare vor (R = 10—12 mm) mit der typischen Ausbildung der oberen Randplatten, wie sie bei *A. polyacanthus* bekannt ist. Auch von Ceylon liegen mir jugendliche *A. polyacanthus* vor, die sich sämtlich in der Bestachelung und Ausbildung der oberen Randplatten nicht von erwachsenen unterscheiden.

Es dürfte gerechtfertigt sein, die Exemplare, bei denen die 2. obere Randplatte nicht verkümmert ist, als besondere Art *A. novae-guineae* zu bezeichnen.

### 14. Scoparius-Gruppe.

Die *Vappa*-Gruppe bildet ohne Zweifel den Ausgangspunkt für die grosse Anzahl von Formen mit 2 Ventrolateralplatten, bei denen die Bestachelung der oberen Randplatten mehr oder weniger stark reducirt ist. Eine Gruppe, die *Scoparius*-Gruppe, ist nun dadurch ausgezeichnet, dass die Innenstacheln völlig verschwunden sind, während die Reihe der Aussenstacheln in voller Ausdehnung erhalten bleibt; sie fehlen wie gewöhnlich meist einigen der ersten Platten, bleiben aber immer verhältnissmässig klein. Nur bei einer Art, *A. kagoshimensis* von Japan, sind sie regelmässig schon auf der ersten Randplatte ausgebildet. Selten findet sich einmal auf der ersten Randplatte noch die Spur eines Innenstachels; er ist aber in solchen Fällen immer sehr unbedeutend, kleiner als die Aussenstacheln, während er bei der *Vappa*-Gruppe stets der grösste aller oberen Randstacheln ist. Die Gruppe ist keine monophyletische, insofern die verschiedenen hieher gehörigen, z. T. sehr stattlichen Arten auf die verschiedenen Formen der *Vappa*-Gruppe zurückzuführen sind. So lässt sich *A. indicus* von Ostindien unmittelbar von *A. koehleri* ableiten, mit dem er den stark vergrösserten aboralen Furchenstachel der zweiten Reihe, sowie das gelegentliche Auftreten eines rudimentären Stachelchens adoral vom grossen unteren Randstachel gemeinsam hat. Bei *A. indicus* geht die Reduktion der oberen Randstacheln noch weiter, da die meisten Exemplare sie ganz verlieren oder nur noch durch etwas vergrösserte Körnchen ihr ursprüngliches Vorhandensein erkennen lassen. Bei *A. indicus* sind die aboralen Stacheln der unteren Randplatten fast ganz verschwunden, die *A. koehleri* noch besitzt. Bei den anderen hieher gehörigen Arten bleiben sie erhalten. So bei *A. carcharicus* von Formosa und Westaustralien, der wohl auf *A. vappa* zurückzuführen ist, dem er in der Ausbildung der Furchenstacheln und unteren Randstacheln völlig gleicht. Nur durch die viel gröbere Körnelung der oberen Randplatten von ihnen unterschieden ist *A. hemprichi* vom Roten Meer und Mozambique sowie *A. tamilicus* vom bengalischen Meerbusen, der indessen nur als Lokalform von *A. hemprichi* anzusehen ist. Auf *A. bengalensis* lässt sich wohl *A. pugnax* vom persischen Golf und *A. scoparius* von Japan zurückführen, die dieselbe Ausbildung der unteren Randstacheln und der Furchenstacheln zeigen. In ihre Nähe gehört auch *A. mauritianus*

var. *mascarena* von Mauritius, der sich durch bedeutende Grösse und auffallend kräftige Bestachelung auszeichnet, sowie durch die sehr grobe Körnelung der oberen Randplatten. *A. mauritianus* selbst gehört noch in die *Vappa*-Gruppe, da er wohlausgebildete Innenstacheln auf den ersten Randplatten trägt, und es ist interessant festzustellen, dass Exemplare derselben Art von demselben Fundorte zum Teil noch das ursprünglichere Stadium der *Vappa*-Gruppe, zum Teil das fortgeschrittenere Stadium der *Scoparius*-Gruppe repräsentiren.

Eine ähnliche Beobachtung liess sich schon bei *A. indicus* machen, von dem ein Teil der Exemplare auf der Stufe der *Scoparius*-Gruppe steht, ein andrer Teil die fortgeschrittenere Stufe der *Monacanthus*-Gruppe darstellt.

| ARTEN | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|---|
| *A. hemprichi* | Rotes Meer (*Typ*) | 67 : 15.5 = 4.3 | 32 |
| | Inhambane, Mozambique | 45 : 10 = 4.5 | 32 |
| | " " | 69 : 15 = 4.6 | 38 |
| | " " | 72 : 17 = 4.2 | 43 |
| | " " | 76 : 18 = 4.2 | 36 |
| | " " | 99 : 22 = 4.5 | 42 |
| *A. hemprichi tamilicus* | Ceylon (*Typ*) | 26 : 8.7 = 3 | 17 |
| | Andamanen (nach KOEHLER) | 46 : 13 = 3.5 | 22 |
| | Golf von Siam | 47 : 14 = 3.4 | 26 |
| | Pedro Shoal | 49 : 15 = 3.3 | 25 |
| *A. carcharicus* | Sharks Bay | 67 : 17 = 3.9 | 35 |
| | | 70 : 18 = 3.9 | 36 |
| *A. carcharicus formosanus* | Formosa | 30 : 8 = 3.7 | 25 |
| | | 39 : 11 = 3.6 | 28 |
| | | 40 : 11 = 3.6 | 27 |
| *A. kagoshimensis* | Japan | 33 : 8.5 = 3.9 | 23 |
| | | 36 : 9.2 = 3.9 | 25 |
| | | 46 : 11 = 4.2 | 29 |
| *A. scoparius* | Japan | 5 : 2.5 = 2 | 8 |
| | | 13 : 5 = 2.6 | 17 |
| | | 15 : 5 = 3 | 17 |
| | | 20 : 7 = 2.9 | 22 |
| | | 28 : 8 = 3.5 | 26 |
| | | 37 : 11 = 3.4 | 25 |
| | | 40 : 12 = 3.3 | 27 |
| | | 48 : 14 = 3.4 | 31 |
| | | 57 : 16 = 3.6 | 31 |
| | | 73 : 18 = 4 | 38 |
| | | 91 : 20 = 4.5 | 51 |
| *A. pugnax* | Persischer Golf (nach KOEHLER) | 37 : 9 = 4.1 | 31 |
| *A. mauritianus* var. *mascarena* | Mauritius | 48 : 13 = 3.7 | 24 |
| | | 48 : 15 = 3.2 | 21 |
| | | 55 : 14 = 3.9 | 24 |
| | | 71 : 18 = 3.9 | 29 |
| | | 76 : 19 = 4 | 32 |
| | | 104 : 25.5 = 4.1 | 31 |
| | | 107 : 27 = 4.2 | 34 |
| | | 111 : 28 = 4 | 35 |

1. *Astropecten hemprichi* Müller u. Troschel. Taf. 6, Fig. 1—2; Taf. 13, Fig. 1—1*b*.

R : r = 67 : 15.5 (Typ); R = 4.3 r.

Die Arme sind am Ende etwas abgerundet. Die oberen Randplatten (32) sind ziemlich gross, in der proximalen Armhälfte beträchtlich breiter als lang, die letzten so lang als breit. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte kaum mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen 5 Querreihen von Paxillen 2 Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) sind kaum grösser als die peripheren. Die Madreporenplatte, so breit wie zwei Randplatten, ist fast ganz unter Paxillen versteckt.

Die oberen Randplatten tragen in der Mitte locker stehende und sehr grosse, ganz flache Körner, die drei bis vier unregelmässige Querreihen bilden. Von der 7. oder 8. Platte an erscheint am Aussenrand der Platten ein kurzes, stumpfes Stachelchen, kaum länger als breit und fast zylindrisch.

Die Schüppchen der unteren Randplatten stehen nicht sehr dicht und sind etwas länger wie breit mit abgerundeten Ecken. Eine aborale Querreihe von kurzen, flachen Stacheln ist vorhanden. Der grosse Randstachel ist etwas abgeflacht und spitz, halb so breit wie eine Randplatte; im Armwinkel ist er sehr breit und flach mit abgerundetem Ende. Unter ihm steht aboral ein kleinerer Stachel, der kaum seine halbe Länge hat und adoral neben diesem noch ein oder zwei viel kleinere.

Es sind je zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den drei inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert. In der zweiten Reihe stehen zwei fast ebenso lange Stacheln, die etwas verbreitert sind, und von denen der aborale in der äusseren Armhälfte merklich grösser wird als der adorale. Dahinter stehen wenige kleine Stacheln.

Von dieser Form liegt mir das typische Exemplar von *A. hemprichi* M. u. Tr. aus dem Roten Meer vor (Mus. Berlin N° 796, coll. Hemprich u. Ehrenberg).

Zu *A. hemprichi* gehören eine Anzahl von Exemplaren, die Peters bei Inhambane, Mozambique gesammelt hat (Mus. Berlin N° 797 und 5162).

Diese Exemplare stimmen fast vollständig mit dem typischen Exemplar aus dem Roten Meer überein und zeigen nur unbedeutende Abweichungen, die es aber nicht ermöglichen, sie als eine besondere Lokalform abzutrennen. Bei der Form aus dem Roten Meer sind die oberen Randplatten zum Teil auffallend breiter als lang, in der proximalen Armhälfte, von oben gesehen, nahezu doppelt so breit als lang; bei den Exemplaren von Mozambique sind die oberen Randplatten, von oben gesehen, nicht viel breiter als lang, auch nicht am Grunde der Arme. Die Armplatten sind überhaupt etwas kleiner und etwas zahlreicher bei gleich grossen Exemplaren. Doch liegt dies Verhältniss vermutlich innerhalb der Variationsgrenzen dieser Form.

Die Stacheln der oberen Randplatten sind mehr oder weniger kegelförmig; bei allen grösseren Exemplaren fehlen sie auf den ersten 4—6 Platten, bei dem kleinsten Exemplar (R = 45 mm) fehlen sie auf den 3 oder 4 ersten Platten; in einem Armwinkel aber sind sie auf beiden Seiten von der ersten Platte an schon vorhanden. In diesem Armwinkel ist die

erste Platte einer Seite von ihren beiden Nachbarn derartig eingekeilt, dass sie den Rand nicht mehr erreicht, sondern in das Paxillenfeld zurückgedrängt ist und den Eindruck einer unpaaren Platte macht. In den andren 4 Armwinkeln sind diese Platten in normaler Weise angeordnet.

2. *Astropecten hemprichi tamilicus* Döderlein. Taf. 13, Fig. 5—5*a*, 6.

Diese Form steht dem *A. hemprichi* ausserordentlich nahe und ist nur als eine geographische Form dieser Art zu betrachten. Sie unterscheidet sich von ihr durch die etwas kürzeren und breiteren Arme (R = 3—3.50 r). Die oberen Randplatten sind wenig breiter als lang. Die unteren grossen Randstacheln sind flacher und durchschnittlich breiter, die proximalen sehr breit mit abgerundetem Ende.

Mir liegt von dieser Form das typische Exemplar von Trincomali, Ceylon vor. Es ist sehr klein (R : r = 26 : 8.7 mm) mit 17 oberen Randplatten. Das Paxillenfeld ist bei diesem Exemplar beträchtlich schmäler als die Hälfte der ganzen Armbreite; die unteren Randstacheln sind verhältnissmässig schmal, der darunter stehende Stachel halb so lang. Die Schüppchen der unteren Randplatten sind verhältnissmässig lang. Der aborale Furchenstachel der zweiten Reihe ist verhältnissmässig breiter als bei grossen Exemplaren.

Ein weiteres grösseres Exemplar von Pedro Shoal (R : r = 49 : 15 m, Mus. Berlin N⁰ 5888, coll. „Investigator") ist das grösste der Exemplare, die Koehler bei seiner Beschreibung dieser Art vor sich hatte. Bei ihm ist das Paxillenfeld halb so breit wie die ganze Armbreite. Die kurzen Stacheln der oberen Randplatten beginnen meist erst bei der 9. Platte; sie sind ziemlich dick, zylindrisch mit abgestutztem Ende. Die unteren grossen Randstacheln sind verhältnissmässig breit, die Schüppchen der unteren Randplatten wenig verlängert. Der aborale Furchenstachel der zweiten Reihe ist nur wenig breiter als der adorale.

Ein drittes Exemplar (Mus. Strassburg, R : r = 47 : 14 mm) aus dem Golf von Siam ist dem grossen Exemplar sehr ähnlich.

3. *Astropecten carcharicus* nov. sp. Taf. 5, Fig. 9—10; Taf. 13, Fig. 7—7*a*.

R : r = 70 : 18 mm; R = 3.9 r.

Die Gestalt erinnert durchaus an *A. scoparius* von Japan. Die oberen Randplatten (36) sind ziemlich klein, kaum breiter als lang. Die Breite des Paxillenfeldes bei der 5. Randplatte ist grösser als die Hälfte der ganzen Armbreite. Zwei Querreihen von Paxillen entsprechen hier ungefähr einer Randplatte. Die Paxillenstachelchen zeigen keine auffallenderen Grössenunterschiede (bis 12 zentrale).

Die oberen Randplatten tragen dicht stehende, fast gleich grosse, flache Körnchen, die beträchtlich gröber sind als die Paxillenstachelchen und etwa 5 unregelmässige Querreihen auf der Mitte der Platten bilden. Von der 4.—7. Platte an zeigt sich ein feines, spitzes Stachelchen am Aussenrand der Platten.

Die unteren Randplatten tragen kurze, abgerundete Schüppchen; nahe dem aboralen

Rand zeigen sich einige kurze, platte Stacheln; ihre Länge erreicht die der Platten kaum, zum Teil erscheinen sie nur als vergrösserte Schüppchen. Der grosse Randstachel hat eine bedeutende Länge, 3 bis 4 mal so lang wie eine Randplatte; er ist spitz und platt, aber ziemlich schmal, auch im Armwinkel. Darunter steht ein ähnlicher Stachel, der länger ist als die Hälfte des grossen. Die neben und unter ihm stehenden Stachelchen bleiben sehr klein.

Es sind je zwei, selten einmal 3 Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 schlanken inneren Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert; nicht länger, aber etwas stärker ist der aborale Stachel der zweiten Reihe, neben dem ein etwas schwächerer adoraler steht. Dahinter finden sich noch wenige kleinere Stacheln.

Diese Form vertritt bei Australien den *A. hemprichi*. Mir liegen von der Sharksbay aus $2^1/_2$—$4^1/_2$ m Tiefe zwei fast gleich grosse Exemplare dieser neuen Art vor (coll. Michaelsen u. Hartmeyer). Die beiden Exemplare unterscheiden sich von einander ziemlich bedeutend in der Gestalt ihrer unteren Randstacheln; bei dem einen Exemplar sind diese auffallend flach und bis kurz vor dem spitzen Ende gleich breit; bei dem andren Exemplar sind sie etwas kürzer und verjüngen sich allmählich bis zur Spitze; sie erscheinen in Folge dessen viel schlanker. Doch sind das offenbar nur individuelle Unterschiede.

4. *A. carcharicus formosanus* nov. subsp. Taf. 6, Fig. 12; Taf. 13, Fig. 8—8*a*.

Von Takao auf Süd-Formosa liegen mir einige Exemplare von *Astropecten* vor (Mus. Berlin N⁰ 5466), die ich spezifisch nicht von der eben beschriebenen Art aus der Sharksbay zu trennen vermag. Sie stimmen in allen Einzelheiten vollständig mit der australischen Form überein; nur die Paxillenstachelchen sind etwas feiner und etwas zahlreicher (bis 18 zentrale). Bei einem der Exemplare zeigt sich auf der ersten oberen Randplatte ein sehr kleiner Innenstachel, noch kleiner als die Aussenstacheln; den meisten Exemplaren fehlt er vollständig. Nur der ganz verschiedene Fundort veranlasst mich, dieser Form einen besonderen Namen zu geben.

5. *Astropecten kagoshimensis* de Loriol. Taf. 6, Fig. 10; Taf. 13, Fig. 3—3*a*, 4—4*a*.

Die Arme sind ziemlich lang und schmal und am Ende etwas abgerundet (R = 3.9—4.2 r). Die oberen Randplatten sind kaum breiter als lang; das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite ein; hier entsprechen etwa 5 Querreihen von Paxillen 2 Randplatten. Von den zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) ist selten eines vergrössert.

Die oberen Randplatten sind etwas locker, aber sehr gleichmässig mit papillenförmigen Körnchen bedeckt, die wenig gröber sind als die Paxillenstachelchen und etwa 6 unregelmässige Querreihen bilden. Ferner tragen sie alle einschliesslich der ersten Randplatte am Aussenrand ein dünnes spitzes Stachelchen, das kürzer ist als eine Randplatte.

Die unteren Randplatten tragen schmale verlängerte Schuppen mit abgerundetem Ende und am aboralen Rand eine Querreihe dünner Stacheln, die so lang oder länger werden können wie eine Randplatte. Der grosse untere Randstachel, so lang wie 3 Randplatten, ist sehr schlank und spitz, auch im Armwinkel. Unter ihm steht ein ähnlicher etwas kürzerer Stachel; unter

diesem folgt ein noch viel kürzerer, der aber viel länger ist als ein adoral neben jenem stehendes Stachelchen.

Es sind je zwei Ventrolateralplatten vorhanden; doch liegt mir auch ein Exemplar vor, das überall je 3 solcher Platten trägt. Gewöhnlich zeigen diese Platten ein Grübchen in ihrer Mitte.

Von den 3 inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert. In der zweiten Reihe stehen 3 ganz ähnliche, meist etwas kürzere und flachere Stacheln, von denen der mittlere mitunter zurücktritt und den wenigen dahinter stehenden, kleineren, äusseren Stacheln sich zugesellt.

Die vorliegende Art habe ich an verschiedenen Orten der japanischen Küsten, von Tokio bis Kagoshima, selbst gesammelt, stets in einiger Tiefe, etwa 40—100 m. Sie ist rotbraun mit mehreren dunklen Querbändern über die Arme. Fast stets findet sich ein niederer Höcker auf der Mitte der Scheibe. Der Typus der Art ist ein schlecht erhaltenes, von mir selbst bei Kagoshima gesammeltes Exemplar, das de Loriol beschrieb.

Auf den proximalen oberen Randplatten sind die Stacheln oft sehr klein und können gelegentlich auf der 2. oder 3. Platte fehlen.

6. *Astropecten scoparius* Müller u. Troschel. Taf. 6, Fig. 11; Taf. 13, Fig. 9—9*a*.

Syn. *A. japonicus* Müller u. Troschel.

Die relative Länge der Arme ist je nach der Grösse sehr verschieden; bei dem kleinsten vorliegenden Exemplar (R = 5 mm) ist R = 2 r, bei dem grössten (R = 91 mm) wird R = 4.5 r. Die oberen Randplatten (8—51) sind ziemlich klein, wenig breiter als lang. Die Breite des Paxillenfeldes bei der 5. Randplatte ist bei grösseren Exemplaren beträchtlich grösser als die Hälfte der ganzen Armbreite, bei den kleinsten ist sie kleiner. Zwei Querreihen von Paxillenstacheln entsprechen ungefähr einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) sind oft etwas vergrössert. Die Madreporenplatte, so gross wie zwei Randplatten, ist stark gelappt und meist versteckt unter den Paxillen.

Die oberen Randplatten tragen dicht stehende, fast gleich grosse und flache Körnchen, die beträchtlich gröber sind als die Paxillenstachelchen und etwa 5 unregelmässige Querreihen auf der Mitte der Platten bilden. Von der 4. bis 8. Randplatte an findet sich am Aussenrand ein kleines, kegelförmiges Stachelchen. Die ersten Randplatten zeigen nie ein vergrössertes Körnchen oder einen Stachel.

Die unteren Randplatten tragen etwas verlängerte, aussen abgerundete, selten etwas lanzettliche Schüppchen und eine aborale Querreihe spitzer Stacheln, die selten länger sind als die Platten; bei grösseren Exemplaren finden sich auch nahe dem adoralen Rand verlängerte Stacheln. Der grosse untere Randstachel ist ziemlich klein und schmal, kaum länger als zwei Randplatten; er ist auch im Armwinkel meist wenig verbreitert und immer spitz. Unter ihm stehen zwei etwa gleich lange ähnliche Stacheln neben einander, die länger sind als die Hälfte des grossen Randstachels. Längs ihrer Basis findet sich eine Reihe kleiner Stachelchen.

Es sind je zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 schlanken inneren Furchenstacheln ist der mittlere verlängert; dahinter stehen zwei ähnliche, etwas stärkere, aber nicht längere Stacheln, deren aboraler wenig breiter ist bei den grossen Exemplaren; bei jüngeren Exemplaren ist der Unterschied in der Grösse oft bedeutender. Dahinter steht bei kleinen Exemplaren ein kleiner Stachel, bei grösseren mehrere.

Diese Art sammelte ich selbst in zahlreichen Exemplaren an vielen Orten der japanischen Küsten, wo sie in geringer Tiefe (bis etwa 20 m) überall auf sandigem und schlammigem Boden sehr häufig ist. Junge Exemplare fanden sich auch in grösserer Tiefe (bis 100 m). Zwei Exemplare (Mus. Berlin N⁰ 5143) tragen den Fundort „Hongkong". Sie sind von japanischen Exemplaren nicht zu unterscheiden; ich halte die Fundortsangabe nicht für einwandsfrei.

Der von KOEHLER beschriebene *Astropecten pugnax* aus dem persischen Golf steht dem *A. scoparius* aus Japan jedenfalls sehr nahe. Unter andrem stimmt er in der Bestachelung der unteren Randplatten völlig mit dieser Art überein. Unter dem grossen unteren Randstachel steht neben einem ziemlich kleinen aboralen Stachel ein ungefähr gleich grosser adoraler, wie das gerade für *A. scoparius* sehr charakteristisch ist, der sich dadurch von allen andren ähnlichen Formen sicher unterscheidet.

Als wesentlichsten Unterschied von *A. scoparius* gibt KOEHLER die viel grössere Zahl von Paxillenstachelchen an, die *A. pugnax* zeigt; bei einem Exemplar von R = 37 mm findet er bis 25 zentrale Stachelchen auf den grössten Paxillen.

Ferner zeigt *A. pugnax* auf der ersten oberen Randplatte einen sehr kurzen, aber kräftigen Stachel nahe dem Innenrand, wie er bei *A. scoparius* nie beobachtet wird. Ein derartiges Vorkommen ist mir innerhalb der *Scoparius*-Gruppe nur bei *A. carcharicus formosanus* und bei *A. mascarenus* bekannt geworden, und hier nur bei einzelnen Exemplaren. Übrigens erwähnt KOEHLER auch bei *A. pugnax* ein Exemplar, dem dieser Innenstachel ganz fehlt, das sogar auch die äusseren Stacheln nur noch in einigen schwachen Spuren erkennen lässt.

7. *Astropecten mauritianus* var. *mascarena* nov. var. Taf. 6, Fig. 3; Taf. 13, Fig. 2—2*b*.

Syn. *A. hemprichi* de Loriol.

R wird bis 120 mm. lang.

Die Arme sind am Ende abgerundet (R = 3.2—4.2 r). Die oberen Randplatten sind gross, in der proximalen Armhälfte breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte kaum die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 18) sind kaum vergrössert.

Die oberen Randplatten tragen in der Mitte dicht stehende flache Körner, die viel gröber sind als die Paxillenstacheln und meist polygonale Gestalt annehmen. Sie bilden 4—6 unregelmässige Querreihen. Spätestens von der 7. Platte an erscheint am Aussenrand ein ziemlich kräftiger, kurzer Stachel von etwa kegelförmiger Gestalt.

Die Schüppchen der unteren Randplatten sind ziemlich schmal, meist länger als breit, oft mit spitzem Ende. Am aboralen Plattenrande findet sich eine Querreihe von kräftigen Stacheln, die mindestens so lang sind wie eine Platte; in der Regel findet sich auch eine adorale Querreihe

von Stacheln. Der grosse Randstachel ist besonders stark, so lang wie 3 Randplatten, spitz und deutlich abgeplattet, im Armwinkel sehr breit. Dicht unter ihm stehen 2 bis 3 kürzere Stacheln von ungefähr gleicher Grösse, die eine Längsreihe bilden; unter ihrer Basis findet sich eine weitere Längsreihe viel kleinerer, schlanker Stacheln.

Jederseits sind zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 schlanken inneren Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert. In der zweiten Reihe finden sich 2 wenig breitere, flache Stacheln, der aborale etwas stärker als der adorale. Dahinter stehen einige kleinere Stacheln. Bei grossen Exemplaren findet sich hinter der zweiten Reihe eine dritte von meist 3 Stacheln, hinter denen noch eine Anzahl kleinerer stehen.

Mir liegen von dieser sehr ansehnlichen Form eine Anzahl von Exemplaren vor, die wie die von DE LORIOL beschriebenen durch ROBILLARD bei Mauritius gesammelt worden waren.

Die verschiedenen Exemplare von *A. mauritianus* var. *mascarena* variiren einigermassen. Der Beginn der äusseren Stachelreihe auf den oberen Randplatten wechselt sehr und ist selbst an den verschiedenen Armen des gleichen Exemplars verschieden. Spätestens bei der 7. Randplatte treten diese Stacheln auf, doch meist schon auf einer früheren. Bei einem Exemplar (Mus. Berlin N⁰ 2424) tragen sämtliche obere Randplatten einen Aussenstachel, nur ist er auf den ersten 3 Platten sehr klein, fast nur körnchenförmig. Bei einem Exemplar der Strassburger Sammlung zeigt sich ein Aussenstachel auf der ersten oder zweiten Platte, fehlt dann aber auf den folgenden zwei oder drei Platten. Das erwähnte Berliner Exemplar zeigt auf der ersten Platte neben dem Aussenstachel noch einen winzigen körnchenartigen Stachel nahe dem Innenrand, doch nicht überall. Bei einem Exemplar der Strassburger Sammlung findet sich an mehreren Armen auf der 1. Platte ein kräftiger Innenstachel, der fast die Grösse der Aussenstacheln erreicht, die erst bei der 6. Platte beginnen. Ein solches Exemplar erinnert ausserordentlich an gewisse Exemplare von *Astropecten bengalensis* (= *mauritianus* Koehler), bei denen nur die erste Platte einen Innenstachel zeigt, während die Aussenstacheln später beginnen. Es legte dies den Gedanke nahe, ob nicht das typische Exemplar von *A. mauritianus* Gray, das von Isle de France stammt, ein derartiges Exemplar von *mascarenus* ist, da unter den zahlreichen Seesternen, die durch ROBILLARD und andre bei Mauritius gesammelt wurden, bisher der *A. mauritianus*, wie er nach PERRIER gebaut sein soll, nicht wieder gefunden worden war.

Unter diesen Umständen war ich angenehm überrascht, als ich unter einigen weniger gut erhaltenen Seesternen, die ich vor einiger Zeit durch einen Händler erhielt, zwei Exemplare auffand, die sonst vollständig mit der beschriebenen Form von Mauritius übereinstimmten, auch den Fundort „Mauritius" tragen, die aber noch auf der ersten oberen Randplatte einen Innenstachel aufwiesen, der kräftiger entwickelt war wie die Aussenstacheln. Bei dem einen Exemplar ($R : r = 48 : 13$ mm) war die 2. bis 6. Platte stachellos, bei dem andren ($R : r = 48 : 15$ mm) trug auch die zweite Randplatte einen wohl entwickelten Innenstachel, während die Aussenstacheln auf der 3. Randplatte begannen, ja auf einigen Platten neben dem Innenstachel auf der ersten Randplatte sich zeigten. Es ist das offenbar die Form, die nach Angabe von PERRIER den typischen *A. mauritianus* Gray darstellt. Es kommt also in der Tat der echte noch zur *Vappa*-Gruppe gehörige *A. mauritianus* Gray bei Mauritius vor, der sich von der durch KOEHLER

aus dem bengalischen Meerbusen unter diesem Namen beschriebenen Form durch beträchtlich kräftigeren Bau und durch bedeutend grössere Randplatten in geringerer Zahl deutlich unterscheidet. Ich betrachte den *A. mauritianus* Koehler als eine besondere Form, der ich den Namen *A. bengalensis* nov. sp. gab. *A. mauritianus* Gray selbst ist nur von Mauritius bekannt. Die grosse Mehrzahl der von Mauritius bekannt gewordenen Exemplare hat aber die Innenstacheln vollständig verloren oder doch nur als kleine Rudimente bewahrt und damit das Stadium der zur *Scoparius*-Gruppe gehörenden Formen von *Astropecten* erreicht. Von DE LORIOL und andren `wurden sie zu *A. hemprichi* gestellt, bilden aber eine von dieser Art vollständig verschiedene Form, die ich als *A. mauritianus* var. *mascarena* nov. var. bezeichne.

Sehr wechselnd ist auch die Gestalt der grossen unteren Randstacheln bei *mascarenus*. Sie sind platt, wie gewöhnlich säbelförmig, und im äusseren Teil der Arme von mässiger Breite. Gegen den Armwinkel zu werden sie beträchtlich breiter. Im allgemeinen haben kleinere Exemplare viel schlankere Stacheln als grosse. Es liegen mir grosse Exemplare vor, bei denen im proximalen Teil der Arme diese Stacheln auffallend breit sind, etwa so breit wie eine Randplatte, während sie bei gleich grossen andren Exemplaren viel schmäler bleiben. Besonders breite Stacheln enden gern in zwei, selbst 3 Spitzen. Auch die Länge dieser Stacheln variirt. Sie sind meist etwa so lang wie 3 Randplatten, mitunter noch beträchtlich länger, selten nur so lang wie 2 Randplatten.

## 15. **Monacanthus**-Gruppe.

Wie bei *A. indicus* nachgewiesen werden konnte, kann die Reduktion der Bestachelung der oberen Randplatten bei Formen der *Scoparius*-Gruppe noch weiter gehen und auch auf die Aussenstacheln sich erstrecken; wir sehen diese Stacheln bei *A. indicus* sehr klein werden, so dass sie nur noch etwas vergrösserte Körnchen darstellen, dann teilweise und schliesslich ganz verschwinden; es sind Formen mit wohl entwickelten Aussenstacheln auf allen oberen Randplatten mit Ausnahme von einigen der ersten und Formen mit ganz unbestachelten Randplatten durch unmerkliche Übergänge mit einander verbunden, die an der gleichen Lokalität neben einander leben und zu einer Art gezählt werden müssen. So dürfte auch *A. bonnieri* aus dem Roten Meer eine Form sein, die vielleicht mit *A. hemprichi* zusammenhängt und die Aussenstacheln auf den äusseren Platten verloren hat.

Ähnlich möchte ich eine kleine Anzahl von Arten auffassen, denen die oberen Randstacheln meist ganz fehlen. Sie zeigen zuerst noch einen beträchtlichen Unterschied in der Grösse des aboralen und adoralen Furchenstachels der zweiten Reihe; der aborale wird besonders breit und flach, der adorale ist kleiner, aber ähnlich. Zunächst zeigen diese Formen noch eine Querreihe wohlentwickelter aboraler Stacheln an den unteren Randplatten. Das ist der Fall bei *A. granulatus*, von dem ich schon früher ein kleines Exemplar von Thursday-Island beschrieben und abgebildet habe, und von dem mir jetzt ein sehr grosses Exemplar von Westaustralien vorliegt. Sehr nahe damit verwandt ist ein Exemplar von unbekanntem Fundort (? Ostindien), das sich durch seine auffallend grossen und breiten oberen Randplatten auszeichnet,

*A. orientalis* nov. sp. Bei jungen *A. granulatus* M. u. Tr., wie sie SLADEN nach einem Exemplar aus der Arafura-See beschreibt, fehlen die aboralen Stacheln den unteren Randplatten noch ganz. Eine nahe verwandte Form ist *A. indicus.* An solche Formen schliesst sich *A. notograptus* vom Mergui-Archipel an, bei dem aber nun auch der adorale Furchenstachel der zweiten Reihe auffallend gross wird; diese Art scheint nur unbedeutend abzuweichen von dem weit verbreiteten *A. monacanthus*, der durch zwei (3) blattförmig ausgebildete, sehr stark verbreiterte Furchenstacheln der zweiten Reihe und durch die breiten Schüppchen der unteren Randplatten in auffallender Weise charakterisiert ist. Bei einzelnen Exemplaren dieser Art treten (nach KOEHLER) noch Aussenstacheln auf einigen oberen Randplatten auf. Ja *A. notograptus* zeigt noch ein winziges Innenstachelchen auf der ersten oberen Randplatte.

Mehrere Formen, die ich noch hieher stelle, sind nur in sehr jugendlichen Exemplaren bekannt. Ihre Furchenstacheln sind aber alle von etwa gleicher Stärke und stäbchenförmig. Hieher gehören *A. umbrinus* Grube von Hongkong, *A. pusillus* Sluiter von Java, *A. sarasinorum* nov. sp. von Ceylon und Borneo und *A. malayanus* nov. sp. von Timor, sowie *A. bonnieri* Koehler vom Roten Meer.

Alle die hier genannten Formen haben die oberen Randstacheln ganz verloren oder zeigen höchstens noch ganz spärliche Reste von solchen. Wohl entwickelte Innenstacheln kommen nie mehr vor, höchstens noch ein kleines Rudiment davon auf der ersten Randplatte.

Alle diese Arten zeichnen sich durch kurze, breite, meist abgerundete Schüppchen auf den unteren Randplatten aus, und vielfach fehlen ihnen aborale Stacheln der unteren Randplatten ganz. Ich vereinige sie vorläufig als *Monacanthus*-Gruppe, muss aber hervorheben, dass die Gruppe durchaus nicht einheitlich ist. Sie ist auf verschiedene Glieder der *Vappa*-Gruppe zurückzuführen, zum Teil auf dem Wege durch die *Scoparius*-Gruppe. Von der *Velitaris*-Gruppe ist sie in keiner Weise scharf zu trennen. Sie umfässt wie diese einen Teil der Endformen des biventralen Zweiges von *Astropecten*.

1. *Astropecten indicus* Döderlein. Taf. 14, Fig. 4—4*a*.

R : r = 29.5 : 9.8 mm; R = 3 r.

Die Arme sind ziemlich kurz, am Ende breit abgerundet. Die oberen Randplatten (23) sind breit, besonders im proximalen Teil der Arme beträchtlich breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwas mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa 5 Querreihen von Paxillen zwei Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 7) sind nicht vergrössert.

Die oberen Randplatten sind dicht mit feinen Körnchen bedeckt, die etwa die Grösse der Paxillenstachelchen haben und 7—8 unregelmässige Querreihen bilden. Sie tragen keine Stacheln, nur an einzelnen Platten ist am Aussenrand ein Körnchen unbedeutend erhöht.

Die unteren Randplatten sind dicht mit kurzen, breiten, abgerundeten Schüppchen bedeckt und tragen keine Stacheln am aboralen Rand. Nur auf den ersten Platten im Armwinkel finden sich einige undeutliche platte Stacheln zwischen den Schüppchen. Der grosse Randstachel ist spitz und etwas platt, wenig länger als zwei Randplatten; unter ihm findet sich ein ähnlicher

Stachel von etwa der halben Länge und adoral von diesem ein etwas kleinerer; unter diesen beiden Stacheln stehen ein paar noch viel kürzere. Vielfach steht adoral neben dem grossen Randstachel ein winziges borstenförmiges Stachelchen.

Jederseits sind 2 Ventrolateralplatten vorhanden, zu denen noch eine unpaare treten kann.

Von den drei schlanken inneren Furchenstacheln ist der mittlere am längsten; in der zweiten Reihe finden sich zwei Stacheln, von denen der aborale sehr viel kräftiger und breiter als alle übrigen ist, während der adorale sehr klein bleibt. Dahinter stehen noch ein oder zwei kleine Stachelchen.

Mir liegt das typische Exemplar dieser Art von Ceylon vor (coll. SARASIN).

Ein anderes Exemplar von ebenda zeigt auf den 4 proximalen unteren Randplatten je ein ganz unbedeutendes spitzes und sehr breites Stachelchen am aboralen Rand.

Bei einem etwas grösseren Exemplar ist von der 5. oberen Randplatte an ein sehr deutlicher kleiner Aussenstachel zu erkennen. An diesem Exemplar sind nur zwei Arme wohl ausgebildet, der Mund und die 3 anderen Arme sind in Regeneration begriffen und letztere noch sehr klein. Die Zahl der zentralen Paxillenstachelchen kann auf 15 steigen.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| Ceylon | 26.5 : 9 = 3 | 20 |
| „ (*Typ*) | 29.5 : 9.8 = 3 | 23 |
| „ | 30.5 : 10.5 = 2.9 | 22 |

Nach R. KOEHLER zeigen sich bei dieser Art vielfach die Aussenstacheln wohl entwickelt, so dass derartige Formen zur *Scoparius*-Gruppe zu stellen wären, während die mir vorliegenden Exemplare höchstens noch schwache Spuren von Aussenstacheln aufweisen.

R. KOEHLER vereinigt mit *A. indicus* den *A. koehleri*, der zur *Vappa*-Gruppe gehört. Ich kann zugeben, dass beide Arten nahe verwandt sind, vielleicht sogar soweit, dass *A. koehleri* diejenige Art aus der *Vappa*-Gruppe ist, aus der *A. indicus* nach Verlust der Innenstacheln als Glied der *Scoparius*-Gruppe sich entwickelt hat, um mit dem allmählichen Verschwinden auch der Aussenstacheln in die *Monacanthus*-Gruppe einzutreten. Doch lässt sich meiner Erfahrung nach *A. koehleri* stets scharf trennen von *A. indicus*, nicht nur durch den Besitz wohlentwickelter Innenstacheln an den oberen Randplatten, sondern auch durch die wohlentwickelte Querreihe von aboralen Stacheln an den meisten unteren Randplatten, die bei *A. indicus* nur noch spurenweise an einigen proximalen Randplatten aufzufinden sind. Gemeinsam ist beiden Arten das Vorhandensein eines rudimentären Stachelchens adoral neben dem grossen unteren Randstachel sowie der auffallend grosse aborale Furchenstachel der zweiten Reihe, während der adorale sehr klein bleibt.

2. *Astropecten granulatus* Müller u. Troschel. Taf. 5, Fig. 7; Taf. 14, Fig. 1, 3, 3*a*
Taf. 17, Fig. 2—2*b*, 3.

R : r = 29 : 8 mm; R = 3.6 r.

Die Arme sind ziemlich kurz, ihr Ende breit abgerundet. Die oberen Randplatten (24) sind breit, fast bis zum Armende beträchtlich breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte viel weniger als die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa 5 Querreihen von Paxillen 2 Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 22) sind nicht vergrössert.

Die oberen Randplatten sind dicht mit kleinen abgeflachten Körnchen bedeckt, die gröber sind als die Paxillenstachelchen und 8—9 unregelmässige Querreihen bilden. Sie tragen keine Stacheln.

Die unteren Randplatten sind ziemlich dicht mit etwas verlängerten, abgerundeten Schüppchen bedeckt und tragen am aboralen Rand wenige sehr kurze, platte Stacheln. Der grosse Randstachel ist platt und spitz, so lang wie zwei Randplatten; darunter steht ein andrer viel kürzerer Stachel ohne kleinere Stachelchen an seiner Basis.

Es sind jederseits ein oder zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den drei inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert; in der zweiten Reihen stehen zwei etwas kürzere flache Stacheln, von denen der aborale auffallend breit ist, der adorale kleiner. Hinter ihnen steht ein dem adoralen Stachel ähnlicher in der Mitte der Platte, mitunter noch ein kleinerer daneben.

Das vorliegende Exemplar (Taf. 14, Fig. 3, 3*a*; Taf. 17, Fig. 3) stammt von Thursday-Isl. (coll. SEMON). Es wurde von mir schon früher (1896) beschrieben und abgebildet.

Ein sehr grosses Exemplar (R : r = 79 : 17 mm mit 42 oberen Randplatten, R = 4.7 r, coll. MICHAELSEN u. HARTMEYER, aus dem Mus. Perth) stammt von Westaustralien (Taf. 5, Fig. 7; Taf. 14, Fig. 1).

Es stimmt in allen Punkten mit dem kleineren Exemplar überein; nur sind die Arme verhältnissmässig länger, und der Unterschied zwischen den beiden Furchenstacheln der zweiten Reihe ist noch grösser als bei dem kleinen Exemplar. Die kurzen platten Stacheln am aboralen Rande der unteren Randplatten sind zahlreicher und kräftiger als bei dem kleinen Exemplar.

Ein junges Exemplar (R = 21 : 6 mm), das bei den Aru-Inseln von der Siboga-Expedition auf Station 274 erbeutet wurde (Taf. 17, Fig. 2—2*b*), entspricht durchaus dem von SLADEN abgebildeten Exemplar der Challenger-Expedition aus der Arafura-See, das auch nahezu die gleiche Grösse hatte.

Es besitzt auch die gleiche Zeichnung; auf der Oberseite steht auf jedem interradiären Teil des Paxillenfeldes der Scheibe ein grosser dreieckiger dunkler Flecken. Die sechs ersten oberen Randplatten sind ebenfalls dunkel gefärbt und ebenso ein breites Band quer über den Armrücken in der distalen Hälfte der Arme. Bei meinem Exemplar von Thursday-Island konnte ich ebenfalls noch Spuren dieser Zeichnung feststellen.

Auf SLADEN's Abbildung besitzen die unteren Randplatten keine Spur von aboralen Stacheln auf der ventralen Fläche. Mein Exemplar von Thursday-Island (R = 29 mm) besitzt

deutliche, wenn auch sehr kurze aborale Stacheln auf etwa 10 der proximalen unteren Randplatten. Das grosse Exemplar von Westaustralien (R = 79 mm) besitzt wohlentwickelte Querreihen von aboralen Stacheln auf fast allen unteren Randplatten; diese Stacheln sind fast so lang wie eine Randplatte. Das Exemplar der Siboga-Expedition (R = 21 mm) zeigt Spuren dieser Stacheln nur auf den zwei ersten unteren Randplatten.

Wie ich das schon bei verschiedenen Arten beobachten konnte, fehlen diese Stacheln den jüngsten Exemplaren ganz, erscheinen dann als winzige Stacheln zuerst nur auf wenigen der proximalen Platten; sie treten dann auf immer mehr Platten auf und werden allmählich immer kräftiger und auffallender, je grösser die Exemplare werden. An SLADEN's Exemplar dürften sie wie bei dem gleich grossen der Siboga-Expedition höchstens auf den beiden ersten Platten erkennbar sein.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der Randplatten |
|---|---|---|
| Aru-Inseln | 21 : 6 = 3.5 | 19 |
| Thursday-Island | 29 : 8 = 3.6 | 24 |
| Westaustralien | 79 : 17 = 4.7 | 42 |

3. *Astropecten orientalis* nov. sp. Taf. 6, Fig. 6; Taf. 14, Fig. 2—2*b*.

R : r = 56 : 14 mm; R = 4 r.

Die Arme sind bis zum breit abgerundeten Ende nur wenig verjüngt. Die oberen Randplatten (25) sind ganz auffallend gross und breit; das Paxillenfeld hat bei der 5. Randplatte etwa die Breite einer Randplatte. Hier entsprechen etwa 3 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (12) sind nicht vergrössert.

Die oberen Randplatten sind dicht und ziemlich fein gekörnelt, nur im Armwinkel zeigen sie eine gröber gekörnelte Dorsalfläche; die Körnchen sind gröber als die Paxillenstachelchen und bilden je 6—8 unregelmässige Querreihen auf einer Platte; Stacheln fehlen ganz.

Die unteren Randplatten zeigen ziemlich kleine, lanzettliche, etwas locker stehende Schüppchen mit einer aboralen Querreihe grosser, flacher Stacheln. Aussen findet sich eine Reihe von 3—4 schräg unter einander stehenden grösseren Randstacheln, die vom adoralen Rand zum aboralen sich erstreckt. Die beiden obersten sind die längsten und nahezu gleich lang; sie erreichen die Länge von etwa $1^1/_2$ Randplatten; unter ihrer Basis findet sich eine Reihe ähnlicher viel kürzerer Stacheln.

Jederseits war nur eine Ventrolateralplatte zu beobachten.

Die 3 inneren Furchenstacheln sind stabförmig, von den zwei Stacheln der zweiten Reihe ist der aborale etwas kürzer, aber beträchtlich breiter; aussen finden sich noch zwei kleine Stachelchen.

Die vorliegende Art liegt mir in einem trockenen Exemplar von dunkelbrauner Farbe vor (Mus. Berlin N° 5182), das den Fundort „Ostindien" trägt. Es ist zweifellos nahe mit *A. granulatus* verwandt, unterscheidet sich aber von allen andren mir bekannten indopazifischen Formen durch seine ungewöhnlich grossen und breiten oberen Randplatten, wie sie sonst fast

nur in der *Articulatus*-Gruppe vorkommen. Doch verweist die einzige Ventrolateralplatte, die beobachtet wurde, diese Form ganz entschieden in die Gruppe der biventralen Formen. Sehr eigentümlich ist auch die Ausbildung der unteren Randstacheln, die etwas an *A. brasiliensis* oder *irregularis* erinnert. Ich möchte die Tatsache, dass bei dieser Form der zweite Randstachel gelegentlich so gross oder selbst etwas grösser wird als der oberste, in diesem Falle für eine senile Erscheinung halten, die bei diesem wahrscheinlich sehr alten Exemplar auftritt, während der normale Zustand auch bei dieser Art der sein dürfte, dass der oberste Randstachel der grösste ist.

4. *Astropecten monacanthus* Sladen. Taf. 14, Fig. 5—5*b*; Taf. 17, Fig. 9.

Syn. *A. squamosus* Sluiter.

Die Arme enden nicht sehr breit. Die oberen Randplatten sind klein, kaum breiter als lang in der Armmitte. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte fast zwei Drittel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa 2 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 12) sind nicht vergrössert.

Die oberen Randplatten sind ziemlich fein und gleichmässig gekörnelt, ohne Stacheln; die Körnchen sind etwas gröber als die Paxillenstachelchen und bilden etwa 6—7 unregelmässige Querreihen.

Die unteren Randplatten sind dicht bedeckt mit sehr breiten abgerundeten Schüppchen, die nicht länger sind als breit und über einander greifen; sie zeigen keine Querreihe verlängerter Stacheln, abgesehen von der ersten Platte im Armwinkel. Ein schlanker, etwas platter, spitzer Randstachel ist vorhanden, so lang wie 2—3 Randplatten, und unter seiner Basis einige sehr kurze und breite, spitze, schuppenartige Stacheln.

Jederseits finden sich 2 Ventrolateralplatten, gelegentlich noch eine unpaare.

Es sind 5 innere Furchenstacheln vorhanden, in einem Halbkreis angeordnet, der mittlere am längsten; in der zweiten Reihe stehen 2 kürzere, aber auffallend breite, blattartige Stacheln, der aborale gewöhnlich noch breiter als der andre; vor diesen stehen gelegentlich noch 1 oder zwei winzige Stachelchen, hinter ihnen oft noch mehrere kürzere, etwas abgeplattete Stacheln.

Die Art ist weit verbreitet im indischen Ocean; sie findet sich von Ostafrika bis zum chinesischen Meer und bis Australien.

Bei den meisten, auch grossen Exemplaren von *A. monacanthus* sind äussere Furchenstacheln nicht vorhanden.

Die zwei äussersten von den 3 inneren Furchenstacheln sind in der Regel sehr klein. Bei einem Exemplare aus dem chinesischen Meer sind sie stark verbreitert und ähneln den breiten Stacheln der zweiten Reihe, denen sie sich nahe anschliessen; der adorale fehlt meist. Bei einem jungen Exemplare von Dar es Salaam (R = 14 mm) fehlt ebenfalls meist der adorale kleine Stachel der inneren Reihe; bei einem noch kleineren von ebenda (R = 9 mm) ist ausserdem von den zwei Stacheln der zweiten Reihe nur der aborale verbreitert; der adorale ist ähnlich wie bei vielen andren Arten, viel kleiner und schmal.

*Astropecten squamosus* Sluiter, von dem mir das im Museum Amsterdam aufbewahrte typische Exemplar vorlag, erwies sich als identisch mit *A monacanthus*. Die vergrösserten Schüppchen der ersten unteren Randplatten sind fast kreisrund; auch die vergrösserten Schüppchen unter den grossen Randstacheln zeigen ein abgerundetes Ende (Taf. 17, Fig. 9).

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| Dar es Salaam | 9 : 4 = 2.2 | 13 |
| " " " | 14 : 5 = 2.8 | 16 |
| Chinesisches Meer | 20 : 6.5 = 3.1 | 20 |
| Molo-Strasse | 27 : 8 = 3.4 | 24 |
| Andamanen | 39 : 11 = 3.5 | 29 |
| " | 46 : 13 = 3.5 | 31 |
| Batavia (Typ von *A. squamosus* Sluiter) | 42 : 11 = 3.8 | 28 |

5. *Astropecten sarasinorum* nov. sp. Taf. 6, Fig. 13; Taf. 13, Fig. 10—10*a*; Taf. 14, Fig. 9—9*a*.

R : r = 16 : 5.8 m; R = 2.7 r.

Die Arme sind kurz mit breit abgerundetem Ende. Die oberen Randplatten (17) sind ziemlich klein, etwas breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa zwei Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 3) sind kaum verdickt.

Die oberen Randplatten sind nicht sehr dicht gekörnelt; die Körnchen sind gröber als die Paxillenstachelchen und bilden etwa 4 unregelmässige Querreihen. Die erste und öfter auch die zweite Randplatte trägt am Innenrand einen winzigen, verkümmerten Stachel.

Die Schüppchen der unteren Randplatten sind mässig breit und etwas verlängert mit verschmälertem oder abgestutztem Ende. Nur die ersten 2—3 Platten zeigen einige kurze, breite, spitze Stacheln. Der grosse Randstachel, so lang wie zwei Randplatten, ist schmal und spitz; darunter steht ein ähnlicher, etwas kürzerer und adoral von ihm ein noch kleinerer. Die erste Platte im Armwinkel trägt ein grosses Pedicellar an Stelle des grossen Randstachels.

Jederseits ist eine grosse Ventrolateralplatte vorhanden, deren 12—14 Stacheln ein langes, schmales Pedicellar bilden.

Von den drei schlanken inneren Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert. In der zweiten Reihe stehen drei ähnliche stabförmige Stacheln, deren aboraler unmerklich kräftiger ist als die andren.

Das noch sehr jugendliche Exemplar stammt von Trincomali, Ceylon und wurde von den Herren Dr. Sarasin gesammelt.

Ein zweites, etwas grösseres Exemplar dieser Art ist nur wenig verschieden; es stammt wahrscheinlich von Borneo.

R : r = 27.5 : 9 mm; R = 3 r.

Die Arme sind breit und verjüngen sich erst in ihrem äusseren Teile. Die oberen Randplatten (19) sind klein und nicht breiter als lang; das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein.

Die oberen Randplatten sind grob gekörnelt; die Körnchen sind viel gröber als die Paxillenstachelchen und bilden etwa 4—5 unregelmässige Querreihen. Die erste Platte trägt einen kleinen Innenstachel, auf ungefähr der 4. bis 12. Platte findet sich ein winziger Aussenstachel.

Die unteren Randplatten tragen breite, abgerundete Schüppchen, aber mit Ausnahme der zwei ersten keine Stacheln am aboralen Rand. Der grosse Randstachel, so lang wie 2 Randplatten, ist sehr schmal und spitz; unter ihm steht ein etwas kleinerer und unter diesem ein noch viel kleinerer.

Jederseits finden sich 2, mitunter auch 3 Ventrolateralplatten. Die Furchenstacheln sind stabförmig, von nicht sehr verschiedener Grösse, es finden sich je 3 in der inneren und eben so viele in der zweiten Reihe; davon ist der mittlere etwas zurückgetreten.

6. *Astropecten pusillus* Sluiter. Taf. 17, Fig. 1—1*b*.

Das mir vorliegende typische Exemplar dieser Art aus dem Museum Amsterdam ist ein sehr jugendliches Stück. Es stammt aus der Bai von Batavia aus einer Tiefe von 15—22 m.

R : r = 13 : 4 mm; R = 3.2 r.

Die Arme sind am Ende etwas abgerundet, die oberen Randplatten (17) sind kaum breiter als lang und das Paxillenfeld bei der 5. Randplatte etwas schmäler als die halbe Armbreite. Die Paxillenstachelchen (meist 1 zentrales) sind von gleicher Grösse. Die Madreporenplatte ist verborgen.

Die oberen Randplatten sind gleichmässig fein gekörnelt, ihre Körnchen sind kaum gröber als die Paxillenstachelchen und bilden 5—6 unregelmässige Querreihen. Vergrösserte Körnchen oder Stacheln sind nicht vorhanden.

Die unteren Randplatten tragen locker stehende, kurze, spitze Schüppchen, die kaum länger sind als breit; am aboralen Rand sind sie nicht vergrössert, nur die äussersten an der Basis der Randstacheln sind ein wenig verlängert. Von den 2 Randstacheln ist der obere schlank und spitz, kaum abgeplattet, so lang wie $2^1/_2$ Randplatten; der unter ihm stehende kleinere ist meist kaum halb so lang.

Jederseits ist eine Ventrolateralplatte vorhanden.

Die Furchenstacheln sind sämtlich stabförmig und alle etwa von gleicher Stärke. Von den 3 inneren ist der mittlere etwas verlängert. In der 2. Reihe stehen drei ähnliche, von denen der mittlere etwas zurücktritt; öfter tritt zu ihnen noch ein vierter.

7. *Astropecten umbrinus* Grube. Taf. 6, Fig. 14; Taf. 14, Fig. 10.

Das typische Exemplar dieser Art ist ein sehr jugendliches Stück aus Hongkong, das im Museum Breslau aufbewahrt ist. R : r = 14.5 : 5.2 mm; R = 2.8 r.

Die Arme sind ziemlich kurz und breit; die oberen Randplatten (16) sind sämtlich

beträchtlich breiter als lang; das Paxillenfeld bei der 5. Randplatte ist viel schmäler als die halbe Armbreite. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 3) sind nicht vergrössert.

Die oberen Randplatten sind gleichmässig fein gekörnelt, ihre Körnchen sind nicht gröber als die Paxillenstachelchen und stehen in 5—6 unregelmässigen Querreihen. Wenige der mittleren Platten zeigen am Aussenrande ein etwas gröberes Körnchen.

Die unteren Randplatten tragen kurze, spitze Schüppchen, von denen einige am aboralen Rande unbedeutend vergrössert sind. Der grosse untere Randstachel ist flach und spitz, kürzer als 2 Randplatten. Unter ihm findet sich ein nur halb so langer, unter dem ein noch viel kleinerer steht.

Es sind je zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Die Furchenstacheln sind stabförmig und nicht besonders verschieden in ihrer Grösse; es finden sich je 3 innere und 3 in der zweiten Reihe, von denen der mittlere etwas zurücktritt.

Ich vermag diese Form mit keiner der mir bekannten Arten zu vereinigen. Mit *A. scoparius*, mit dem sie SLADEN vereinigt, hat sie sicher nichts zu tun.

8. *Astropecten malayanus* nov. sp. Taf. 6, Fig. 8; Taf. 12, Fig. 9—9*a*.

R : r = 10.5 : 3.4 mm; R = 3.1 r.

Dieses noch sehr jugendliche Exemplar zeigt ein sehr breites Armende mit besonders grosser Terminalplatte. Die oberen Randplatten (12) sind verhältnissmässig sehr gross, kaum breiter als lang, und das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte nicht viel mehr als $^1/_3$ der ganzen Armbreite ein. Es kommen hier etwa 3 Reihen von Paxillen auf 1 Randplatte. Die Paxillenstachelchen (höchstens 1 zentrales) sind von gleicher Grösse. Die Madreporenplatte ist verborgen.

Die oberen Randplatten sind gleichmässig, aber etwas locker gekörnelt, ihre Körnchen sind viel gröber als die Paxillenstachelchen und in etwa 5 unregelmässige Querreihen angeordnet. Gröbere Körnchen oder Stacheln sind nicht vorhanden.

Die unteren Randplatten sind sehr locker besetzt mit schmalen, spitzen Schüppchen, die am aboralen Rand sich etwas verlängern. Von den Randstacheln ist der obere sehr kräftig und spitz, nicht sehr viel länger als eine Randplatte; darunter steht ein viel kleinerer, der kaum die halbe Länge erreicht, neben und unter ihm nur etwas vergrösserte Schüppchen.

Jederseits ist eine Ventrolateralplatte vorhanden.

Von den 3 schlanken inneren Furchenstacheln ist der mittlere verlängert. In der zweiten Reihe stehen 3 ähnliche Stacheln, deren mittlerer länger und stärker ist als die seitlichen, doch nicht sehr bedeutend.

Das vorliegende Exemplar zeigt durchaus jugendliche Merkmale, ist aber mit Sicherheit von allen andren mir bekannten Formen zu unterscheiden. Die aborale Stachelreihe der unteren Randplatten, die bei diesem Exemplar nur wenig entwickelt ist, dürfte bei einem grösseren Exemplar wohl ausgebildet sein. Auffallend bei dieser Art sind die grossen oberen Randplatten.

Das Exemplar wurde von der Siboga-Expedition bei Timor (10° 27'.9 S, 123° 28'.7 O) in 216 m Tiefe gefischt (Stat. 302).

## 16. Velitaris-Gruppe.

Während die *Scoparius*- und *Monacanthus*-Gruppe diejenigen biventralen Formen enthalten, bei denen von der vollständigen Bestachelung der oberen Randplatten, wie sie die *Vappa*-Gruppe zeigt, die Innenstacheln ganz verloren gegangen sind oder höchstens als winzige Rudimente auf den ersten Randplatten noch zu finden sind, enthält die *Velitaris*-Gruppe die Arten, bei denen zuerst die Aussenstacheln ganz oder fast ganz verschwunden sind, während die Innenstacheln noch kräftig entwickelt sein können. Aber auch sie können ganz verschwinden, und sowohl bei *A. zebra* wie bei *A. velitaris* finden sich innerhalb derselben Art Exemplare mit wohlentwickelten Innenstacheln neben solchen, denen Innenstacheln ganz fehlen oder nur als winzige Rudimente auf der 1. Platte noch nachzuweisen sind. Von Aussenstacheln finden sich nur selten noch Reste, wie bei *A. hartmeyeri*, bei dem neben wohl entwickelten Innenstacheln meist noch einige Aussenstacheln sich zeigen.

Einer Anzahl der hieher gestellten Formen fehlen die oberen Randstacheln ganz. Bei ihnen sind die Schüppchen der unteren Randplatten schmal und lang, stäbchenförmig oder griffelförmig, selbst nadelförmig. Bei allen Formen dieser Gruppe zeigen die Furchenstacheln der zweiten Reihe keine auffallende Grösse mehr; sie sind stäbchenförmig und ähneln den übrigen.

Alle hieher gestellten Formen haben wohlentwickelte, meist dünne und lange aborale Stacheln auf den unteren Randplatten. Bei vielen Arten dieser Gruppe treten Pedicellarien auf, mitunter wie bei *A. hartmeyeri* und *A. timorensis* besonders zahlreich und auffallend.

Die *Velitaris*-Gruppe ist so wenig wie die *Monacanthus*-Gruppe eine natürliche; sie enthält wie diese einen Teil der Endformen des biventralen Zweiges von *Astropecten*.

Von den Arten dieser Gruppe ist *A. hartmeyeri* von Westaustralien die noch am reichsten bestachelte; sie besitzt neben Innenstacheln auch meist noch eine Anzahl von Aussenstacheln auf den oberen Randplatten. Nahe mit ihr verwandt ist *A. zebra* von der Torresstrasse, der nach DE LORIOL bei Banka und Sumatra, nach KOEHLER im bengalischen Meerbusen vorkommen soll. Dieser Art fehlen Aussenstacheln ganz, und es gibt Exemplare, bei denen auch die Innenstacheln kaum mehr vorhanden sind.

Die bekannteste Art der Gruppe ist *A. velitaris*, leicht kenntlich an den unter dem grossen unteren Randstachel neben einander stehenden 2—3 etwa gleichlangen, sehr dünnen Stacheln; meist zeigt sich auf der 1. oberen Randplatte ein kräftiger Innenstachel, selten auch auf der zweiten Platte; es kommen aber Exemplare vor, denen diese Stacheln ganz fehlen. Die Art ist weit verbreitet von Australien und den Sundainseln bis zu den Admiralitätsinseln, Formosa und Ceylon (*A. velitaris* Fisher von den Hawaii-Inseln dürfte zur *Vappa*-Gruppe gehören).

*A. preissi* von Südwestaustralien hat eine ähnliche Ausbildung der unteren Randstacheln wie *A. velitaris*; obere Randstacheln fehlen in der Regel vollständig. Ich habe oben bereits hingewiesen auf die überraschende Ähnlichkeit dieser Art mit *A. problematicus*, der sich abgesehen von der grösseren Zahl von Ventrolateralplatten (4) nur wenig von *A. preissi* unterscheidet.

Weitere Arten mit ganz fehlender Bestachelung der oberen Randplatten sind *A. sumbawanus* und *A. timorensis* aus dem malayischen Archipel.

1. *Astropecten zebra* Sladen. Taf. 14, Fig. 8—8*a*.

R : r = 30 : 8.8 mm; R = 3.4 r.

Das Ende der Arme ist ziemlich breit abgerundet. Die oberen Randplatten sind nicht breiter als lang, ziemlich klein, das Paxillenfeld bei der 5. Randplatte ist beträchtlich grösser als die Hälfte der ganzen Armbreite. Es entsprechen hier etwa 2 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 8) sind stellenweise etwas vergrössert.

Die oberen Randplatten sind locker gekörnelt, die Körnchen kaum gröber als die Paxillenstachelchen und bilden etwa 4—5 unregelmässige Querreihen. Die erste Randplatte zeigt nahe dem Innenrand einen winzigen Stachel (bei den meisten Exemplaren tragen mehrere (1—4) Randplatten einen kräftigen Innenstachel).

Die unteren Randplatten tragen breite, etwas verlängerte, aussen abgerundete Schüppchen, sowie eine aborale Querreihe ziemlich kurzer, platter Stacheln. Die Randstacheln, so lang wie zwei Randplatten, sind spitz, etwas platt und schlank, auch im Armwinkel; unter ihnen steht je ein ähnlicher, etwas kürzerer Stachel, und unter diesem ein viel kürzerer, der aber viel länger ist als der adoral davon stehende.

Es sind je 2 Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den drei inneren Furchenstacheln ist der mittlere wenig verlängert. Die zwei Stacheln der zweiten Reihe sind etwas kürzer, fast gleich gross und sehr flach, etwas verbreitert. Ganz ähnlich ist ein hinter ihnen in der Mitte der Platte stehender Stachel, der sich oft zwischen sie stellt, so dass dann drei ähnliche verbreiterte Stacheln in der zweiten Reihe sich finden.

Ein viel grösseres Exemplar (R : r = 71 : 16.5 mm) zeigt auf den beiden ersten Randplatten je einen kleinen Stachel; hinter der zweiten Reihe von je 2 Furchenstacheln stehen mehrere kleine Stacheln, denen sich der grössere mittlere Stachel anschliesst. Hie und da finden sich an dieser Stelle Pedicellarien. Solche finden sich auch auf vielen der Ventrolateralplatten.

Die Arme zeigen jederseits längs der Randplatten auf dem Paxillenfeld einen mehrfach unterbrochenen dunklen Streifen, der auf der Scheibe interradiär mit je einem benachbarten sich vereinigt.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen von Thursday-Island (coll. SEMON).

| | Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Innenstachel auf ? ob. Randplatten |
|---|---|---|---|---|
| *A. zebra* | Thursday-Island | 16 : 5 = 3.2 | 17 | 3 (2) |
| | | 19 : 6 = 3.2 | 20 | 3 |
| | | 27.4 : 7.5 = 3.7 | 25 | 3 (2) |
| | | 30 : 8.8 = 3.4 | 25 | 1 |
| | | 33 : 9 = 3.7 | 26 | 3 (2) |
| | | 71 : 16.5 = 4.3 | 36 | 2 |
| var. *sibogae* | Makassar | 18.5 : 6 = 3.1 | 18 | 6 |

1a. *A. zebra* var. *sibogae* nov. var. Taf. 6, Fig. 4; Taf. 14, Fig. 7—7*a*.

R : r = 18.5 : 6 mm.

Die Arme enden nicht sehr breit. Die oberen Randplatten (18) sind klein, so breit wie lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa 5 Querreihen von Paxillen zwei Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 3) sind nicht verdickt.

Die oberen Randplatten sind ziemlich dicht gekörnelt, die Körnchen kaum gröber als die Paxillenstachelchen und in etwa 5 unregelmässige Querreihen angeordnet. Die ersten 5—6 Platten tragen je einen ziemlich kräftigen Stachel hart am Innenrande; die der äusseren sind kleiner als die der ersten Platten.

Die Schüppchen der unteren Randplatten sind stark verlängert und werden gegen das abgerundete Ende etwas breiter; sie sind sehr flach. Kleine flache Stacheln sind nur auf den zwei ersten Platten bemerkbar. Der grosse Randstachel, fast so lang wie drei Randplatten, ist schmal und spitz; darunter steht ein ähnlicher, etwas kürzerer; an ihrer Basis finden sich mehrere etwas verlängerte Schüppchen. Die erste Platte im Armwinkel trägt ein grosses Pedicellar an Stelle des grossen Randstachels.

Es ist je eine grosse Ventrolateralplatte vorhanden, deren ca 8 Stacheln ein schmales Pedicellar bilden.

Von den drei inneren Furchenstacheln ist der mittlere etwas verlängert, die äusseren sind etwas abgeflacht mit leicht verbreitertem abgerundetem Ende. Ganz ähnlich diesen beiden Stacheln sind die drei Stacheln der zweiten Reihe, die fast gleich gross sind; sie ähneln auch den Schüppchen der unteren Randplatten.

Das einzige vorliegende Exemplar stammt von Makassar aus 27—32 m Tiefe (Siboga-Exp. Stat. 423). Es ist von *A. zebra* unterschieden durch den Mangel von aboralen Stacheln auf den unteren Randplatten, die bei der geringen Grösse des Exemplars auch noch kaum erwartet werden können. Die Zahl der Innenstacheln auf den oberen Randplatten ist besonders gross. Die Zeichnung des Exemplars ist durchaus die des typischen *A. zebra*. Ich halte die Form nur für eine Varietät von *A. zebra*.

2. *Astropecten hartmeyeri* nov. sp. Taf. 5, Fig. 8; Taf. 14, Fig. 6—6*c*.

R : r = 44 : 10 mm; R = 4.4 r.

Die Arme sind bis zur Terminalplatte ziemlich gleichmässig verjüngt. Die oberen Randplatten (30) sind etwa so breit als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwas mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Es entsprechen hier zwei Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstacheln (bis 10) sind vielfach stark verdickt.

Die oberen Randplatten sind etwas locker gekörnelt; die Körnchen sind gröber als die Paxillenstacheln und bilden 4—5 unregelmässige Querreihen. Die ersten 2 Randplatten tragen einen kräftigen, aber ziemlich kurzen Innenstachel. Auf der 3. Platte steht ein sehr kleiner

Aussenstachel. In. der Mitte der Arme stehen noch weitere derartige Stachelchen am Aussenrand einiger Platten.

Die unteren Randplatten tragen dicht stehende verlängerte, aussen abgerundete Schüppchen sowie 1—3 aborale platte und spitze Stacheln, die länger sind als eine Platte. Die sehr grossen Randstacheln, fast so lang wie 4 Randplatten, sind schlank, spitz, auch im Armwinkel, und flach. Unter ihnen steht ein ähnlicher Stachel, der mehr als halb so lang ist; ein darunter stehender Stachel ist beträchtlich kürzer, aber länger als ein winziger adoral stehender.

Es sind je 1—2 Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere verlängert. In der zweiten Reihe stehen zwei etwas kürzere, aber etwas breitere Stacheln und unmittelbar hinter ihnen ein ähnlicher in der Mitte der Platte, den noch einige kleinere begleiten. Vielfach sind an den proximalen Platten diese äusseren Furchenstacheln zu einem auffallenden büschelförmigen Pedicellar umgebildet, das meist aus 4 etwas gebogenen platten Stacheln besteht.

Ähnliche Pedicellarien finden sich auf den Ventrolateralplatten, ferner auf der ersten unteren Randplatte an Stelle des fehlenden grossen Randstachels, und kleinere auf einer Anzahl oberer Randplatten an deren unterer aboraler Ecke. Ausserdem finden sich einige solcher Pedicellarien auf dem Paxillenfelde an Stelle von Paxillen, meist unmittelbar neben den Randplatten.

Bei manchen Exemplaren kann der Innenstachel auf die erste obere Randplatte beschränkt sein. Das Vorkommen des kleinen Aussenstachels ist ausserordentlich wechselnd; manchmal fehlt er vollständig; in andren Fällen zeigt er sich auf der grösseren Hälfte der Platten und wird ziemlich kräftig, doch nie länger als die Platte. Stets aber fehlt er im äusseren Drittel der Arme. Bei einem grossen Exemplar ist der Stachel auf der ersten Randplatte verdoppelt.

Die Körnelung der oberen Randplatten ist bei grösseren Exemplaren verhältnissmässig gröber und dichter als bei kleineren; auch werden bei ihnen die Körnchen flacher und etwas schuppenförmig, auf den ersten Randplatten selbst etwas stachelförmig.

Das Vorkommen der Pedicellarien ist ausserordentlich wechselnd bei den verschiedenen Exemplaren. Die grösseren besitzen viel zahlreichere Pedicellarien als die kleinen. Auf den oberen Randplatten fehlen sie manchmal ganz. Auf der ersten unteren Randplatte werden sie öfter vermisst; in diesem Falle ist gewöhnlich der Randstachel vorhanden. Stets sind wenigstens einige vorhanden auf dem Paxillenfeld neben den Randplatten, auf den Adambulakralplatten und den Ventrolateralplatten.

Alle Exemplare zeigen eine auffallende Zeichnung, ähnlich der von *A. zebra*. Von 5 dunklen, dreieckigen, interradiär gelegenen Flecken auf dem Paxillenfelde aus erstrecken sich längs der Randplatten dunkle, mehrmals unterbrochene Streifen auf die Arme, die als breite Querbänder auf die Randplatten übergreifen und noch die Basis der unteren grossen Randstacheln färben.

Die vorliegenden Exemplare stammen von der Sharksbay, Freycinet Reach, aus Tiefen von $3^1/_2$—14 m (coll. MICHAELSEN u. HARTMEYER).

| R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten | Innenstachel auf den Platten Nro | Aussenstachel auf den Platten Nro |
|---|---|---|---|
| 25 : 8 = 3.1 | 18 | 1 | 0 |
| 38 : 10.6 = 3.6 | 24 | 1—2 | 0 |
| | | | 5—7 |
| | | | 9, 11 |
| 41.5 : 10 = 4.1 | 30 | 1—2 | 4—20 |
| | | 1—3 | 5—20, 25 |
| 49 : 12.5 = 3.9 | 30 | 1—2 | 0 |
| 52 : 12 = 4.3 | 32 | 1—3 | 10—14, 16 |
| | | | 6—8, 10—18 |
| 64 : 13 = 4.9 | 37 | 1—2 | 3—4, 6—12, 16—20 |
| | | 1 | 3, 5—18 |
| | | 1—2 | 3—22 |

3. *Astropecten timorensis* nov. sp. Taf. 4, Fig. 12; Taf. 15, Fig. 1—1*b*.

R : r = 55 : 11.5 mm; R = 4.8 r; 38 obere Randplatten.

R : r = 40 : 9 mm; R = 4.4 r; 25 obere Randplatten.

Die langen und schmalen Arme sind noch kurz vor dem Ende verhältnissmässig breit. Die oberen Randplatten sind gross, viel breiter als lang; das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte kaum die Hälfte der ganzen Armbreite ein. Es entsprechen hier 5—6 Querreihen von Paxillen zwei Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 14) sind nicht vergrössert.

Die oberen Randplatten sind nicht sehr dicht, aber gleichmässig mit kleinen papillenförmigen Körnchen bedeckt, die kaum gröber sind wie die Paxillenstachelchen und in etwa 6 unregelmässigen Querreihen stehen. Die Platten nahe dem Ende der Arme sind etwas gröber und spärlicher gekörnelt. Stacheln sind nicht vorhanden.

Die unteren Randplatten sind mit locker stehenden, sehr schmalen und langen Schüppchen bedeckt und tragen eine aborale Querreihe von platten, langen Stachelchen, die nicht kürzer sind wie eine Platte. Der grosse Randstachel, so lang wie drei Randplatten, ist etwas flach, spitz und schmal; darunter steht ein ähnlicher, etwas kürzerer und schmälerer, unter dem ein noch kürzerer, sehr schlanker Stachel folgt; parallel zur Basis dieser 3 Stacheln zieht sich eine Reihe von 4—5 kleinen schlanken Stachelchen.

Es sind je 2 Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren Furchenstacheln ist der mittlere verlängert. Die ventrale Fläche der Platte trägt ein Häufchen von 5—8 viel kürzeren, etwa gleich langen, schlanken Stachelchen, die etwas gebogen sind und ein büschelförmiges Pedicellar bilden. Mitunter sind 2 dieser Stacheln etwas länger als die andren und stellen die zweite Reihe von Furchenstacheln dar, die dann sehr weit von einander getrennt an den beiden Rändern der Platte stehen.

Pedicellarien finden sich ferner auf dem Paxillenfeld längs der Randplatten und an Stelle von Paxillen, besonders im äusseren Drittel der Arme; sie bestehen aus 3—10 verdickten Stachelchen. Ferner finden sich kleine Pedicellarien an einigen oberen Randplatten auf deren Seitenfläche am aboralen Rande sowie auf vielen unteren Randplatten oberhalb der grossen

Randstacheln ebenfalls am aboralen Rande und auf den ersten unteren Randplatten an Stelle der fehlenden grossen Randstacheln. Auch auf den Ventrolateralplatten bilden die Stachelchen Pedicellarien.

Mir liegen von dieser neuen Art zwei Exemplare vor, die durch die Siboga-Expedition an der Südküste von Timor in 112 m Tiefe (Station 289) gesammelt wurden.

4. *Astropecten sumbawanus* nov. sp. Taf. 4, Fig. 11; Taf. 6, Fig. 9; Taf. 12, Fig. 10—10*a*; Taf. 15, Fig. 2—2*a*.

R : r = 25 : 8 mm; R = 3.1 r; 20 obere Randplatten.

R : r = 12 : 4 mm; R = 3 r; 14 obere Randplatten.

R : r = 11 : 4 mm; R = 2.8 r; 13 obere Randplatten.

Die Arme sind gleichmässig bis zur ziemlich dicken Terminalplatte verjüngt. Die oberen Randplatten sind nicht sehr gross, bei dem grösseren Exemplar meist etwas breiter als lang, bei kleineren so lang als breit. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte die Hälfte der ganzen Armbreite ein; es entsprechen hier etwa 5 Querreihen von Paxillen zwei Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 3) sind nicht vergrössert.

Die oberen Randplatten sind sehr locker mit einigen sehr groben Körnchen bedeckt, die in etwa 2—3 unregelmässigen Querreihen stehen; sie sind sehr viel gröber als die Paxillenstachelchen, zum Teil so gross wie der Sockel der Paxillen. Stacheln sind nicht vorhanden.

Die unteren Randplatten tragen locker stehende, schmale, lange Schüppchen, von denen einige stärker verlängert sind und eine aborale Reihe dünner Stacheln bilden; auch einige adorale Stacheln sind vorhanden. Der grosse Randstachel, länger wie 2 Randplatten, ist schlank und spitz; unter ihm steht ein kürzerer ähnlicher Stachel; adoral neben diesem 1—2 viel kürzere und ein ebensolcher unter ihm.

Es sind je 2 Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere verlängert. In der zweiten Reihe stehen 2 Stacheln, von denen der aborale nicht länger aber etwas breiter ist, der adorale schwächer und kürzer; dahinter finden sich noch 1—3 äussere kleine Furchenstacheln, doch nur auf den proximalen Platten; von diesen steht mitunter einer zwischen den beiden Stacheln der zweiten Reihe.

Einige kleine Exemplare stimmen in allen wesentlichen Merkmalen mit dem grösseren überein; nur ist die Reihe der aboralen Stacheln auf den unteren Randplatten noch kaum ausgeprägt, und von äusseren Furchenstacheln ist meist noch keiner vorhanden.

Der Typus dieser Art wurde durch die Siboga-Expedition bei Sumbawa in etwa 36 m Tiefe erbeutet (Station 313).

5. *Astropecten velitaris* v. Martens. Taf. 6, Fig. 5, 15, 16; Taf. 15, Fig. 3—3*a*.

R : r = 17 : 6 m (Typ); R = 2.9 r.

Das Ende der Arme ist etwas abgerundet. Die oberen Randplatten (19) sind fast so lang wie breit; das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte mehr wie die Hälfte der ganzen

Armbreite ein. Es entsprechen hier zwei Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 6) sind oft etwas vergrössert.

Die oberen Randplatten sind nicht sehr dicht gekörnelt, die Körnchen, etwas gröber als die Paxillenstachelchen, bilden 4—5 unregelmässige Querreihen. Die erste Randplatte trägt einen ziemlich langen und kräftigen Innenstachel.

Die unteren Randplatten tragen stabförmig verlängerte Schüppchen und nahe dem aboralen Rand einige dünne, lange Stacheln, länger als eine Platte. Der grosse untere Randstachel, etwa 3 mal so lang wie eine Randplatte, ist schlank und spitz, auch im Armwinkel, und etwas abgeplattet. Unter ihm stehen neben einander zwei lange, dünne Stacheln, etwa zwei Drittel so lang wie der grosse Stachel, und unter ihnen neben einander drei viel kürzere, von der Länge der aboralen Stacheln.

Jederseits ist nur eine Ventrolateralplatte vorhanden.

Von den 3 inneren Furchenstacheln ist der mittlere kaum verlängert. In der zweiten Reihe stehen drei ähnliche, fast ebenso lang und kaum breiter, deren mittlerer etwas zurücktritt.

Das vorliegende Exemplar (Mus. Berlin N⁰ 1504, coll. v. MARTENS) stammt aus der südchinesischen See und ist der Typus von *A. velitaris* v. Martens.

Eines der grossen Exemplare, die mir von dieser Art vorliegen (Mus. Berlin N⁰ 2750, coll. S. M. S. Gazelle, R : r = 53 : 11 mm) stammt aus der Meermaid-Strasse, N. W. Australien. Hier sind die kleinen oberen Randplatten (45) deutlich breiter als lang, ziemlich dicht und gleichmässig gekörnelt, die Körnchen kaum gröber als die Paxillenstacheln (bis 10 zentrale, etwas vergrössert). Die erste Randplatte zeigt einen sehr kräftigen, ziemlich kurzen, kegelförmigen Innenstachel.

Die unteren Randplatten tragen schmale, stark verlängerte Schüppchen und eine Anzahl dünner, langer Stacheln, sowohl aborale wie einige adorale, die beträchtlich länger sind als die sehr kurzen und sehr breiten Randplatten. Die grossen Randstacheln sind etwa dreimal so lang wie eine Platte, flach, spitz und ziemlich breit; unter ihnen stehen je drei (2) kürzere und viel schlankere, fast gleichlange Stacheln neben einander, an deren Basis sich eine Reihe langer, dünner, aber viel kleinerer Stacheln findet.

Die Zahl der Ventrolateralplatten beträgt zwei jederseits.

In der zweiten Reihe der Furchenstacheln stehen zwei, die kürzer und flacher sind als die 3 der inneren Reihe. Ein dritter ähnlicher steht weiter zurück und gehört mit einigen kleineren Stachelchen zur äusseren Gruppe von Furchenstacheln.

Andre Exemplare stimmen im wesentlichen mit den beschriebenen überein. Gelegentlich zeigt ein Exemplar auch auf der zweiten Randplatte einen kleineren Innenstachel. Selten sind Exemplare ohne Innenstachel. Sehr charakteristisch ist immer die Bestachelung der unteren Randplatten mit den 2—3 fast gleich langen, dünnen Stacheln unter dem grossen Randstachel, den dünnen, langen Stacheln auf ihrer Fläche und den schmalen Schüppchen, die bei einem Exemplar von Amboina fast borstenförmig, bei solchen von Formosa mehr lanzettlich ausgebildet sind.

Bei dem Exemplar von Amboina sind zahlreiche Pedicellarien entwickelt auf vielen oberen und unteren Randplatten. Bei den oberen Randplatten stehen sie nahe dem aboralen Rande der Seitenfläche, bei den unteren über und aboral von den grossen Randstacheln; auf der ersten unteren Randplatte nehmen sie die Stelle der grossen Randstacheln ein. Sie sind deutlich zu erkennen auf der von mir veröffentlichten Figur dieses Exemplars (1896, SEMON's Asteroidea, Taf. 18, Fig. 32).

Bei andren Exemplaren konnte ich nur selten Spuren von Pedicellarien beobachten.

Die Zahl der Paxillenstachelchen ist sehr variabel; bei grossen Exemplaren liessen sich bis 10 zentrale beobachten, bei einem viel kleineren bis 15.

Die Randplatten werden bei grossen Exemplaren verhältnissmässig zahlreich, kurz und breit gegenüber jugendlicheren Stücken.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| Amboina | 7 : 3 = 2.3 | 13 |
| „ | 16 : 5.5 = 2.9 | 22 |
| Makassar | 16 : 5.5 = 2.9 | 20 |
| Südchinesische See (*Typ*) | 17 : 6 = 2.9 | 19 |
| Formosa | 17.5 : 5 = 3.5 | 24 |
| Molo-Strasse | 34 : 9 = 3.8 | 27 |
| Meermaid-Strasse, N.W. Australiën | 53 : 11 = 4.8 | 45 |
| „ | 69 : 13 = 5.3 | 48 |

6. *Astropecten preissi* Müller u. Troschel. Taf. 5, Fig. 4, 6; Taf. 15, Fig. 6, 7—7*a*.

R : r = 96 : 16 mm; R = 6 r.

Die Arme sind lang, ihr Ende ist schmal. Die oberen Randplatten (60) sind klein, überall nur wenig breiter als lang. Das Paxillenfeld nimmt bei der 5. Randplatte etwa zwei Drittel der ganzen Armbreite ein. Hier entsprechen etwa 5 Querreihen von Paxillen zwei Randplatten. Die zentralen Paxillenstachelchen sind nicht vergrössert (bis 15).

Die oberen Randplatten sind dicht und gleichförmig mit kleinen Papillen bedeckt, die kaum gröber sind als die Paxillenstachelchen und etwa 5—6 unregelmässige Querreihen auf einer Platte bilden. Stacheln sind nicht vorhanden.

Die unteren Randplatten sind ziemlich dicht mit griffelförmigen Stäbchen bedeckt und tragen am aboralen Rande eine Querreihe von ziemlich langen, sehr dünnen, spitzen Stacheln, länger als eine Platte. Der grosse Randstachel, so lang wie 3 Randplatten, ist spitz, ziemlich schlank und wenig abgeplattet; unter ihm steht ein ähnlicher kürzerer und viel schmälerer Stachel und adoral neben diesem ein oder zwei nur wenig kleinere; längs der Basis dieser Stacheln verläuft eine Reihe kurzer, dünner Stachelchen.

Jederseits sind zwei Ventrolateralplatten vorhanden.

Von den 3 inneren schlanken Furchenstacheln ist der mittlere der längste. In der zweiten Reihe stehen zwei ähnliche Stacheln, von denen der aborale etwas kräftiger ist; hinter ihnen bilden etwa 10—12 kleinere stäbchenförmige Stacheln einen dichten Haufen.

Von dieser stattlichen Art liegen mir eine Anzahl unter einander völlig übereinstimmende Exemplare vor, die durch MICHAELSEN u. HARTMEYER in geringer Tiefe bei Fremantle, S. W. Australien gesammelt wurden. Es ist kaum zweifelhaft, dass diese Exemplare zu *Astropecten preissi* Müller u. Troschel gehören. Der von PREISS gesammelte Typus dieser Art aus Südwest-Australien ist im Berliner Museum nicht mehr vorhanden.

Ein sehr kleines Exemplar (R : r = 13 : 5.5 mm) zeigt sehr kurze Arme, und von äusseren Furchenstacheln sind nur 1—2 zu bemerken.

Ein grosses Exemplar, dessen Arme von verschiedener Länge sind (R = 110—121 m), zeigt an einer Seite eines Armes auf der 30. bis 34. oberen Randplatte je einen Aussenstachel. Es ist das der einzige Fall unter mehr als einem Dutzend von Exemplaren dieser Art, die ich gesehen habe, dass obere Randstacheln vorhanden sind.

6a. *A. preissi albanicus* nov. subsp. Taf. 5, Fig. 5; Taf. 15, Fig. 5—5*a*.

Eine Anzahl von Seesternen geringer und mittlerer Grösse aus dem Albany-Bezirk stimmen mit dem *A. preissi* von Fremantle nahezu vollständig überein, vor allem auch in der sehr charakteristischen Bestachelung der unteren Randplatten, die neben den feinen stäbchenförmigen Schüppchen eine Anzahl borstenförmiger Stacheln aufweist. Der einzige Unterschied besteht in den verhältnissmässig kürzeren und breiteren Armen der Albany-Form, während die Form von Fremantle ausgezeichnet ist durch lange, schlanke Arme. Auch ist die Zahl der äusseren Furchenstacheln geringer, nur je 3—6 bei der Albany-Form, während die Form von Fremantle deren 10—12 zeigt. Diese Unterschiede hängen nicht nur mit der geringeren Grösse zusammen; es handelt sich vielmehr um zwei etwas verschiedene Lokalformen einer Art. Immerhin gibt es auch unter den Exemplaren von Albany solche mit verhältnissmässig langen Armen, die den Übergang zur Form von Fremantle bilden.

Die Exemplare wurden von MICHAELSEN u. HARTMEYER im Albany-Bezirk, Oyster-Harbour bei S. W. Australien in 4—5$^1/_2$ m Tiefe gesammelt.

| Fundort | R : r in mm | Zahl der oberen Randplatten |
|---|---|---|
| Fremantle-Bez. | 13 : 5.3 = 2.4 | 18 |
| | 82 : 17 = 4.7 | 52 |
| | 96 : 16 = 6 | 60 |
| | 102 : 18.5 = 5.5 | 55 |
| | 115 : 21 = 5.5 | 64 |
| | 126 : 23 = 5.5 | 59 |
| Albany-Bez. | 24 : 8 = 3 | 24 |
| | 43 : 12.6 = 3.4 | 32 |
| | 56 : 13.2 = 4.2 | 38 |
| | 58 : 16 = 3.6 | 32 |
| | 63 : 16.5 = 3.8 | 42 |

## ANHANG.

Eine ganz eigentümliche Stellung nimmt eine Art ein, die mir in einem einzigen trockenen und etwas misshandelten Exemplar vorliegt, das von „Australien" stammen soll. Sie zeigt jederseits vier Ventrolateralplatten, deren jede einen Büschel kurzer Stachelchen trägt. Ein einziger grosser unterer Randstachel ist vorhanden ohne Spur eines adoral über ihm stehenden kleineren. Unter ihm finden sich neben einander in einer Längsreihe zwei oder drei gleich grosse schlanke Stacheln, die viel kleiner sind als der grosse Randstachel. Die unteren Randplatten tragen verlängerte, sehr schmale Schüppchen und eine Anzahl längerer, dünner Stacheln. Von den Furchenstacheln ist der aborale in der zweiten Reihe wenig stärker als der adorale. Die oberen Randplatten sind stachellos bis auf einige vergrösserte Körnchen auf wenigen der äusseren Platten, aber ziemlich gross und breiter als lang.

Nach diesen Merkmalen findet die Form ihre Stellung neben der *Aranciacus*-Gruppe, von der sie sich wesentlich dadurch unterscheidet, dass unter dem grossen Randstachel 2—3 gleich grosse Stacheln neben einander stehen. Andrerseits erinnert diese Form aber in den meisten ihrer Merkmale in ganz überraschender Weise an *Astropecten preissi* von Westaustralien, so dass der Gedanke einer sehr nahen Verwandtschaft zu dieser Form unabweisbar ist. Vor allem zeigt die Beschuppung und Bestachelung der unteren Randplatten einschliesslich der Randstacheln, ferner die Bestachelung der Adambulakralplatten eine weitgehende Übereinstimmung; auch die Merkmale der Paxillen und der oberen Randplatten nähern die beiden Formen sehr. Wäre nicht der fundamentale Unterschied in der Zahl der Ventrolateralplatten, die bei *A. preissi* auf zwei beschränkt sind, so müsste man beide Formen unmittelbar neben einander stellen, wenn auch die Übereinstimmung nicht so weit geht, dass man sie in eine Art vereinigen könnte.

Ob sich diese Ähnlichkeit als eine merkwürdige Convergenzerscheinung zwischen zwei phylogenetisch weit getrennten, aber (vermutlich) in der gleichen Gegend lebenden Formen deuten lässt, oder ob ihr wirklich eine nahe Verwandtschaft zu Grunde liegt, das ist bis auf weiteres eine offene Frage. Es wäre dies der einzige Fall, dass bei einer den biventralen Formen nahestehenden Art abnormer Weise vier Ventrolateralplatten beobachtet werden. Drei solcher Platten kommen ja mitunter vor, allerdings äusserst selten in allen Interradien bei einem einzelnen Exemplar, das als Abnormität zu gelten hat (*A. kagoshimensis*).

### 1. *Astropecten problematicus* n. sp. Taf. 6, Fig. 7; Taf. 15, Fig. 4—4*b*.

R : r = 47 : 13 mm; R = 3.6 r

Die Arme sind von mässiger Länge mit ziemlich breitem Ende. Die oberen Randplatten (31) sind mässig breit, das Paxillenfeld misst bei der 5. Randplatte kaum mehr als die Hälfte der ganzen Armbreite (12 : 7 mm). Hier entsprechen 2 Querreihen von Paxillen einer Randplatte. Die zentralen Paxillenstachelchen (bis 10) sind nicht vergrössert. Die leider zerstörte Madreporenplatte ist etwa so breit wie zwei Randplatten.

Die oberen Randplatten sind sehr gleichmässig und ziemlich fein gekörnelt; die Körnchen

sind kaum gröber als die Paxillenstachelchen und bilden 6—8 unregelmässige Querreihen. Nur einzelne Platten nahe dem Armende zeigen ein winziges rudimentäres Stachelchen.

Die unteren Randplatten sind mit langen, schmalen, spitzen und etwas platten Stachelchen bedeckt; sehr deutlich ist auf ihnen eine aborale Querreihe längerer Stacheln; von einer adoralen Querreihe finden sich nur einzelne Spuren. Dicht unter dem einzigen grossen Randstachel stehen zwei oder drei breitere und längere Stacheln neben einander in gleicher Höhe, die etwa $^2/_3$ der Länge des Randstachels zeigen, und unter ihnen noch eine Längsreihe feinerer Stacheln. Der Randstachel selbst ist kräftig und spitz, so lang wie zwei Randplatten, und neben oder über ihm ist kein kleiner Stachel vorhanden.

Jederseits finden sich 4 Ventrolateralplatten, die keinen verlängerten Stachel tragen.

Die Furchenstacheln sind alle stabförmig mit etwas verjüngtem Ende. Von den 3 inneren ist der mittlere wenig verlängert. Die 2—3 Stacheln der zweiten Reihe sind fast ebenso lang, nur wenig breiter und abgeflacht. Hinter ihnen finden sich noch einige kleinere Stacheln.

Das einzige mir vorliegende trockene Exemplar (Mus. Berlin N⁰ 816, coll. J. MÜLLER) soll von Australien stammen. Es ist von gelblichbrauner Farbe.

# LITERATUR-NACHWEIS FÜR DIE ARTEN VON ASTROPECTEN

## 1. Schayeri-Gruppe p. 43 u. 59.

1. *Astropecten benthophilus* Ludwig p. 46 u. 59.

   *Astropecten benthophitus* Ludwig 1905, p. 69, Taf. 4, Fig. 17, 18.

   Cocos-Insel, 1408 m.

2. *Astropecten brevispinus* Sladen p. 46 u. 60.

   *Astropecten brevispinus* Sladen 1883, p. 249.
   „ „ Sladen 1889, p. 198, Taf. 33, Fig. 1—2; Taf. 37, Fig. 1—3.

   Japan: Sagami-Bai, 35° 11′ N., 139° 28′ O; 631 m.

3. *Astropecten callistus* Fisher p. 46 u. 59.

   *Astropecten caltistus* Fisher 1906 (Hawaiian Isl.), p. 1012, Taf. 8, Fig. 3; Taf. 9, Fig. 4—4*d*; Taf. 11, Fig. 2.

   Maui (Hawaii-Ins.), 316—325 m.

4. *Astropecten ctenophorus* Fisher p. 46.

   *Astropecten ctenophorus* Fisher 1906 (Hawaiian Isl.), p. 1006, Taf. 1, Fig. 4, 5; Taf. 2, Fig. 3—3*d*.

   Laysan-Insel (Hawaii-I.), 243 m.

5. *Astropecten mesactus* Sladen p. 46.

   *Astropecten mesactus* Sladen 1883, p. 267.
   „ „ Sladen 1889 (Challenger-Rep.), p. 219. Taf. 34, Fig. 5—6; Taf. 38, Fig. 7—9.
   non „ „ Studer 1884.

   Tristan da Cunha, Inaccessible-Isl., 164 m.

6. *Astropecten schayeri* nov. sp. p. 46 u. 60, Taf. 1, Fig. 1; Taf. 7, Fig. 1—1*c*.

   Tasmanien (Mus. Berlin N° 802).

7. *Astropecten sphenoplax* Bell p. 46 u. 60.

*Astropecten sphenoplax* Bell 1892 (Fingal), p. 522, Taf. 22, Fig. 1—6.
" " Bell 1892 (Catalogue), p. 68, Taf. 11.
" " Kemp 1905, p. 188.
" " Koehler 1909 (Princess-Alice), p. 42, Taf. 17, Fig. 8.

Westlich von Irland, 915 m (BELL), 500 m (KOEHLER).

2. **Pectinatus**-Gruppe (*Ctenopleura* Fisher) p. 44 u. 61.

8. *Astropecten astropectinides* Fisher p. 46 u. 62.

*Ctenopleura astropectinides* Fisher 1913, p. 608.

Nord-Mindanao; 186 m.

9. *Astropecten formosus* Sladen p. 46 u. 63, Taf. 1, Fig. 2, 3; Taf. 7, Fig. 2—2*b*, 3, 3*a*.

*Astropecten formosus* Sladen 1878, p. 424, Taf. 8, Fig. 1—4.
" *japonicus* Ives 1891, p. 212, Taf. 7, Fig. 5—9.
" *ludwigi* de Loriol 1899, p. 21, Taf. 2, Fig. 4.
" " Döderlein 1902, p. 328.
*Ctenopleura ludwigi* Fisher 1913, p. 608.

Japan: Tokiobai, Sagamibai, Tango (West-Nipon); 20—150 m (DÖDERLEIN). — Korea, West-Nipon; 66—110 m (SLADEN). — Sagamibai; 160 m (DOFLEIN).

10. *Astropecten imbellis* Sladen p. 46.

*Astropecten imbellis* Sladen 1883, p. 255.
" " Sladen 1889 (Challenger-Rep.), p. 206, Taf. 34, Fig. 3—4; Taf. 38, Fig. 4—6.

Philippinen, 183—210 m.

11. *Astropecten pectinatus* Sladen p. 46 u. 62.

*Astropecten pectinatus* Sladen 1883, p. 251.
" " Sladen 1889 (Challenger-Rep.), p. 202, Taf. 33, Fig. 3, 4; Taf. 37, Fig. 4—6.
non " " H. L. Clark 1909, p. 528.

Pt. Jackson, Pt. Philipp, Bass-Strasse; 11—73 m.

12. *Astropecten sagaminus* nov. sp. p. 46 u. 64, Taf. 1, Fig. 4; Taf. 7, Fig. 4.

Japan: Sagamibai, 600 m (DOFLEIN).

13. *Astropecten sinicus* nov. sp. p. 46 u. 64, Taf. 16, Fig. 1—1*c*.

Chinesisches Meer (Mus. Strassburg, vend. SALMIN).

3. **Progressor**-Gruppe p. 45 u. 65.

14. *Astropecten progressor* nov. sp. p. 47 u. 66, Taf. 16, Fig. 2, 2; Taf. 17, Fig. 4.

Merauke, Südküste von Niederländisch Neu-Guinea (Mus. Amsterdam).

### 4. **Irregularis**-Gruppe p. 44 u. 67.

*Astropecten irregularis* Pennant p. 47 u. 68.

### 15. *A. irregularis irregularis* Pennant p. 47 u. 71, Taf. 7, Fig. 6—6*a*.

*Astropecten irregularis* Linck 1733, p. 27, Taf. 6, N° 13. Tembighia und Marvinia.
*Asterias* „ Pennant 1777, p. 52.
*Astropecten* „ Gray 1866, p. 4. Pembrokeshire.
„ „ Perrier 1876, p. 288.
„ „ Studer 1884, p. 44. 4° 40′ N, 9° 10′ O!?
„ „ Sladen 1889 (Challenger-Rep.), p. 209.
„ „ Bell 1892 (Catalogue), p. 66 (Literatur).
„ „ Ludwig 1900, p. 453 (vollständige Literatur).
„ „ Grieg 1906, p. 11.
„ „ Koehler 1909 (Princesse-Alice), p. 42, Taf. 12, Fig. 1—2 u. 4; Taf. 13, Fig. 1—4, 8—9; Taf. 17, Fig. 4—7; Taf. 20, Fig. 7.
„ „ Süssbach u. Breckner 1910, p. 203.
„ „ Grieg 1912, p. 4.
*Asterias arancíaca* O. F. Muller 1776, p. 234, Taf. 83.
„ *auranciaca* Forbes 1841, p. 130 mit Figur.
non *Astropecten mülleri* Müller u. Troschel 1844.
non „ *echinulata* Müller u. Troschel 1844.
„ *mülleri* Düben og Koren 1846, p. 246.
„ „ Lütken 1857, p. 94.
„ „ M. Sars 1861, p. 28, Taf. 83.
„ „ Perrier 1869, p. 297.
„ *acicularis* Norman 1865, p. 116.
„ *helgolandicus* Greeff 1871, p. 61.

Atlantische Küsten von Europa: Island, Norwegen nördlich bis Lofoten ca 70° N, Nordsee, Kattegat bis Kopenhagen und Alsen; Grossbrittannien, Frankreich, südlich bis Golf von Biscaya, ca 44° N (LUDWIG); westlich von Gibraltar, 36° 41′ N, 14° W (KOEHLER); vor Liberia!? 4° 40′ N, 9° 10′ O (fide STUDER). 4—914 m (LUDWIG); 1829 m (BELL).

### 15a. *Astropecten irregularis* var. *serrata* Müller u. Troschel p. 47 u. 72, Taf. 7, Fig. 7, 7*a*, 8.

*Astropecten serratus* Müller u. Troschel 1842, p. 72.
„ „ Perrier 1876, p. 280.
„ „ Ludwig 1879, p. 545.
„ *pentacanthus* var. *serratus* Ludwig 1897, p. 47.
„ „ „ *serrata* Koehler 1909 (Princesse-Alice), p. 42, Taf. 12, Fig. 3 u. 5; Taf. 19, Fig. 10.
„ „ „ „ Süssbach u. Breckner 1910, p. 207.
„ *mülleri* Marion 1883, p. 24 (fide LUDWIG).
„ *hispidus* Müller u. Troschel 1842, p. 73.
? „ *ternatensus* Sluiter 1895, p. 53. Molukken?!

Nordsee: Helgoland (Mus. Berlin u. Mus. Strassburg), nördl. von Juist, 24—31 m (SÜSSBACH u. BRECKNER); England (Mus. Strassburg); Frankreich, la Rochelle u. Arcachon (PERRIER); Mittelmeer: Toulon (PERRIER), Marseille, 108 m (MARION), Messina (LUDWIG).

16. *Astropecten irregularis pentacanthus* Delle Chiaje p. 47 u. 72, Taf. 7, Fig. 5; Textfig. M u. N (p. 21).

*Asterias pentacantha* Delle Chiaje 1825, Vol. 2, p. 356, Taf. 18, Fig. 3.
" " Philippi 1837, p. 194.
*Astropecten pentacanthus* Müller u. Troschel 1842, p. 74.
" " Perrier 1876, p. 290.
" " Ludwig 1879, p. 543.
" " Studer 1884. Capverden 15° 52′ N, 23° 8′ W.
" " Ludwig 1897, p. 39, Taf. 2, Fig. 5; Taf. 6, Fig. 8 (vollständige Literatur).
" *irregularis* var. *penthacantha* Koehler 1909 (Princesse-Alice), p. 42, Taf. 13, Fig. 5—7; Taf. 16, Fig. 7; Taf. 17, Fig. 3; Taf. 18, Fig. 8; Taf. 19, Fig. 11; Taf. 23, Fig. 8.
" " var. *inermis* Koehler 1909 (Princesse-Alice), p. 56.
non " *pentacanthus* Simroth 1889, p. 231.

Mittelmeer östlich bis Adria und Aegaeisches Meer, 9—932 m (LUDWIG). Auch im offenen Atlantik und der Nordsee neben subsp. *irregularis*, meist als deren Jugendform (*irregularis* var. *pentacantha*). Capverden, 210 m (STUDER, Mus. Berlin N° 2051, juv.).

17. *Astropecten irregularis africanus* Koehler p. 47 u. 73.

*Astropecten africanus* Koehler 1912 (Gruvel), p. 5, Taf. 2, Fig. 8—9.

Senegambien: Bank von Arguin (KOEHLER), Cap Blanco, Rio d'Acro (Mus. Amsterdam).

18. *Astropecten irregularis pontoporaeus* Sladen p. 47 u. 75, Taf. 1, Fig. 5; Taf. 7, Fig. 9, 9*a*, 10, 10*a*.

*Astropecten pontoporaeus* Sladen 1883, p. 259. Simons-Bai, 7—36 m.
" " Sladen 1889 (Challenger), p. 210, Taf. 35, Fig. 1, 2; Taf. 38, Fig. 10—12.
" " Bell 1905, p. 243.
" " Döderlein 1910, p. 249. False Bay.
" *capensis* Studer 1884, p. 44. Tafel-Bai, 91 m.
" " Bell 1905, p. 244.

Capland: Tafelbai bis East London; Cap Natal; 7—155 m (BELL).

19. *Astropecten weberi* nov. sp. p. 47 u. 75.

Senegambien: Saint Louis (Mus. Amsterdam).

### 5. Jonstoni-Gruppe p. 45 u. 77.

20. *Astropecten dahomensis* nov. sp. p. 47 u. 77, Taf. 16, Fig. 3—3*d*.

West-Afrika: Dahome (Mus. Strassburg).

21. *Astropecten jonstoni* Delle Chiaje p. 47 u. 78, Taf. 3, Fig. 7, Taf. 13, Fig. 12, 12*a*, 13, 13*a*.

*Asterias jonstoni* Delle Chiaje 1825, p. 356, Taf. 18, Fig. 4.
" " Philippi 1837, p. 193.
*Astropecten jonstoni* p. p. Dujardin et Hupé 1862, p. 422.
" " Sladen 1889 (Challenger), p. 195.

*Astropecten squamatus* Muller u. Troschel 1844, p. 182. (Falscher Fundort: Insel Föhr).
„ „ Ludwig 1879, p. 543.
„ „ Ludwig 1897, p. 50, Taf. 2, Fig. 3; Taf. 6, Fig. 9 (Vollständige Literatur).
„ *aster* Philippi 1859, Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 39, p. 673.
„ „ Philippi 1859, Revue et Mag. Zool., T. 11, p. 64.
„ „ Lütken 1864, p. 129.
„ *platyacanthus* Perrier 1876, p. 274.

Westliches Mittelmeer, 0—10 m (LUDWIG). Cypern (Mus. Berlin, coll. GLASZNER).

6. **Brasiliensis**-Gruppe p. 44 u. 79.

*Astropecten brasiliensis* Müller u. Troschel p. 47 u. 81.

22. *Astropecten brasiliensis brasiliensis* Müller u. Troschel p. 48 u. 83, Taf. 1, Fig. 11, Taf. 8, Fig. 3, 3*a*.

*Astropecten brasiliensis* Müller u. Troschel 1842, p. 68.
„ „ Verrill 1867, p. 343.
„ „ Perrier 1876, p. 287 u. 283.
„ „ Sladen 1883, p. 249.
„ „ Sladen 1889 (Challenger), p. 198.

Brasilien: Sta Catharina, Rio de Janeiro, Bahia, Fernando Noronha; Westindien: St Vincent (PERRIER); 12—36 m.

23. *Astropecten brasiliensis riensis* nov. subsp. p. 47 u. 84, Taf. 1, Fig. 10; Taf. 8, Fig. 2.

? Rio de Janeiro (Mus. Strassburg).

24. *Astropecten brasiliensis peruvianus* Verrill p. 48.

*Astropecten peruvianus* Verrill 1867, p. 275.
„ „ H. L. Clark 1910, p. 329.

Peru: Payta; 13—15 m.

25. *Astropecten brasiliensis erinaceus* Gray p. 48 u. 84, Taf. 8, Fig. 4, 4*a*.

*Astropecten erinaceus* Gray 1840, p. 182. Ecuador, Sta Elena.
„ „ Gray 1866, p. 3.
„ „ Verrill 1867, p. 333.
„ „ Perrier 1876, p. 278.
„ „ Fisher 1906, p. 118.
„ „ H. L. Clark 1910, p. 328, Taf. 1, Fig. 1.
„ „ H. L. Clark 1913, p. 188.
„ *orstedii* Lutken 1859, p. 30 (59). Realejo.
„ „ Verrill 1867, p. 274. Panama.
„ „ Fisher 1911, p. 67.
? „ *armatus* var. *pulcher* Gray 1840, p. 181; Gray 1866, p. 3. Ecuador, Puerto Portrero, 17 m.

Westküste von Amerika, von ca 27° N bis 4° S.
Niederkalifornien: Ballenas-Bay, San Bartolome, Cap San Lucas; Centralamerika: Mazatlan, Realejo, Panama; Ecuador: Guayaquil; bis 11 m (CLARK).

26. *Astropecten brasiliensis armatus* Gray p. 47 u. 84.

*Astropecten armatus* Gray 1840, p. 181.
" " Gray 1866, p. 3.
" " p. p. Fisher 1911, p. 56, Taf. 5, Fig. 1—2; Taf. 7, Fig. 3, 6; Taf. 50, Fig. 4; Taf. 51, Fig. 3.

Kalifornien: San Pedro, San Diego, Long Beach, 1—55 m (FISHER).

27. *Astropecten brasiliensis kochianus* Döderlein p. 48 u. 85, Taf. 1, Fig. 9; Taf. 8, Fig. 1, 1*a*.

*Astropecten kagoshimensis* var. *kochiana* Döderlein 1902, p. 329.

Japan: vor Kochi auf Shikoku, 50—100 m.

28. *Astropecten fragilis* Verrill p. 87.

*Astropecten fragilis* Verrill 1867, p. 272.
" " H. L. Clark 1910, p. 329.
" " Fisher 1911, p. 67.

Peru: Torritos, in geringer Tiefe (VERRILL).

29. *Astropecten ornatissimus* Fisher p. 47.

*Astropecten ornatissimus* Fisher 1906, p. 119.
" " Fisher 1911, p. 67, Taf. 6, Fig. 3, 4; Taf. 7, Fig. 2; Taf. 51, Fig. 1—10.

Kalifornien: Monterey-Bay, Santa Barbara; Niederkalifornien: Cerros-Ins., Guadalupe-Ins.; 87—100 m.

30. *Astropecten sulcatus* Ludwig p. 47.

*Astropecten sulcatus* Ludwig 1905, p. 64, Taf. 4, Fig. 15, 16.

Ecuador: Cap San Francisco, 95 m; Cocos-Ins., 121 m.

31. *Astropecten verrilli* de Loriol p. 48 u. 85, Taf. 8, Fig. 5—6.

*Astropecten verrilli* de Loriol 1899, p. 12, Taf. 2, Fig. 5. Mazatlan.
" " Fisher 1911, p. 67.
" *californicus* Fisher 1911, p. 61, Taf. 6, Fig. 1, 2; Taf. 7, Fig. 1; Taf. 50, Fig. 5; Taf. 51, Fig. 2.

Kalifornien nördlich bis Bodega Head bei San Francisco; Niederkalifornien bis Cerros-Ins.; Guadalupe-Ins. (FISHER); Mazatlan (DE LORIOL); 18—450 m (FISHER).

## 7. **Aranciacus**-Gruppe p. 44 u. 88.

32. *Astropecten aranciacus* Linné p. 49 u. 89, Taf. 3, Fig. 11; Taf. 8, Fig. 7.

*Astropecten echinatus major* Linck 1733, p. 27, Taf. 5 u. 6, N° 6.
" *stellatus* Linck 1733, p. 28, Taf. 27, N° 44.
*Asterias aranciaca* Linné 1758, p. 662.
" " Lamarck 1816, p. 563.

*Asterias aranciaca* Delle Chiaje 1825, p. 355, Taf. 19, Fig. 1.
" *aurantiaca* Tiedemann 1816, p. 33, Taf. 5—9.
" " Philippi 1837, p. 193.
*Stellaria aurantiaca* Nardo 1834, p. 716.
*Astropecten aurantiacus* Gray 1840, p. 181.
" " Müller u. Troschel 1842, p. 67.
" " M. Sars, 1857, p. 102.
" " Grube 1861, p. 131.
" " Heller 1863, p. 444.
" " Gray 1866, p. 3.
" " Perrier 1876, p. 269.
" " Viguier 1879, p. 231, Taf. 15, Fig. 1—6.
" " Ludwig 1879, p. 542.
" " Studer 1884, p. 43. Madeira, 91 m.
" " Ludwig 1897, p. 3 (Vollständige Literatur), Taf. 2, Fig. 1, 2; Taf. 6, Fig. 1—5.
" " Koehler 1912, Taf. 3, Fig. 3.
" *crenaster* Dujardin et Hupé 1862, p. 414.
" *perarmatus* Perrier 1869, p. 295.
" *meridionalis* Studer 1876, p. 459.
" *antarcticus* Studer 1884, p. 43.

Mittelmeer: westliches Mittelmeer, Adria, Beirut, Port Said (Mus. Strassburg); Portugal: Setubal; Madeira (Mus. Berlin N⁰ 2066); Canarische Inseln. 1—100 m, selten bis 183 m (LUDWIG); Westafrika: Chinchoxo (Mus. Berlin N⁰ 2334).

33. *Astropecten aranciacus gruveli* Koehler p. 49 u. 91.

*Astropecten gruveli* Koehler 1912, p. 10, Taf. 3, Fig. 1—2.

Angola: Bai v. Lobito, Loanda (Mus. Berlin N⁰ 2309); Guinea: Insel de Los.

34. *Astropecten bispinosus* Otto p. 48 u. 93, Taf. 8, Fig. 8, 8*a*.

*Astropecten echinatus minor* Linck 1733, p. 29, Taf. 8, N⁰ 12.
*Asterias bispinosa* Otto 1823, p. 285, Taf. 39.
*Stellaria bispinosa* Nardo 1834, p. 716.
*Asterias bispinosa* Philippi 1837, p. 194.
*Astropecten bispinosa* Müller u. Troschel 1842, p. 69.
" " Sars 1857, p. 102.
" " Heller 1863, p. 444.
" " Heller 1868, p. 55.
" " v. Marenzeller 1876, p. 362.
" " Ludwig 1879, p. 542.
" " Ludwig 1897, p. 16, (vollständige Literatur), Taf. 2, Fig. 6; Taf. 6, Fig. 6.
" *echinatus* Gray 1840, p. 181.
" *myosurus* Perrier 1869, p. 298.

Westliches Mittelmeer u. Adria, 3—64 m (LUDWIG); Cypern (Mus. Berlin N⁰ 4140, coll. GLASZNER).

35. *Astropecten guineensis* Koehler p. 48.

*Astropecten guineensis* Koehler 1912, p. 8, Taf. 2, Fig. 1, 2; Taf. 3, Fig. 6.

Guinea: Insel de Los.

36. *Astropecten hermatophilus* Sladen p. 48 u. 91, Taf. 3, Fig. 8, 9, 9*a*.

*Astropecten hermatophilus* Sladen 1883, p. 257.
" " Sladen 1889 (Challenger-Rep.), p. 207, Taf. 33, Fig. 5, 6; Taf. 37, Fig. 7—9.
" *pentacanthus* Simroth 1889, p. 231.

Azoren; 823 m (SLADEN), in geringer Tiefe (SIMROTH; Mus. Berlin N° 2913).

37. *Astropecten platyacanthus* Philippi p. 48 u. 95, Taf. 8, Fig. 9—11; Taf. 17, Fig. 10, 10*a*.

*Asterias platyacantha* Philippi 1837, p. 193.
*Astropecten platyacanthus* Müller u. Troschel 1842, p. 70.
" " Sars 1857, p. 102.
" " var. *flanaticus* Lorenz 1860, p. 680.
" " Heller 1863, p. 444.
" " Heller 1868, p. 56.
" " v. Marenzeller 1876, p. 362.
" " Ludwig 1879, p. 543.
" *bispinosus* var. *platyacantha* Ludwig 1897, p. 16 (vollständige Literatur).

Westliches Mittelmeer und Adria; 3—64 m; Cypern (Mus. Berlin N° 4454, coll. GLASZNER).

37a. *A. platyacanthus* var. *pedicellifera* nov. var. p. 48 u. 95, Taf. 3, Fig. 10; Taf. 8, Fig. 12, 12*a*.

? Fundort (Mus. Strassburg).

38. *Astropecten spinulosus* Philippi p. 48 u. 92, Taf. 8, Fig. 13, 13*a*.

*Asterias spinulosa* Philippi 1837, p. 193.
*Astropecten spinulosus* Müller u. Troschel 1842, p. 72.
" " Sars 1857, p. 103, Taf. 1, Fig 16, 17.
" " Heller 1868, p. 56.
" " v. Marenzeller 1876, p. 367.
" " Perrier 1876, p. 281.
" " Ludwig 1879, p. 543.
" " Ludwig 1897, p. 31, Taf. 2, Fig. 4; Taf. 6, Fig. 7 (vollständige Literatur).
" *jonstoni* p.p. Müller u. Troschel 1842, p. 72.
" *johnstoni* Heller 1863, p. 444.
" *echinulatus* Müller u. Troschel 1844, p. 181. (Falscher Fundort: Insel Föhr).
" *mülleri* Muller u. Troschel 1844, p. 181. (Falscher Fundort: Insel Föhr).
" *archimedis* Perrier 1869, p. 281.

Westliches Mittelmeer und Adria; 4—55 m (LUDWIG).

8. **Articulatus**-Gruppe p. 45 u. 97.

39. *Astropecten americanus* Verrill p. 49 u. 106, Taf. 2, Fig. 11; Taf. 9, Fig. 9—9*b*.

*Astropecten americanus* Verrill 1880, p. 402.
" " Verrill 1894, p. 255.
" " Verrill 1895, p. 133.

Ostküste von Nordamerika von 40° 36′ N bis 35° 28′ N; 79—541 m.

40. *Astropecten antillensis* Lütken p. 49 u. 105, Taf. 2, Fig. 9, 10; Taf. 9, Fig. 7, 7*a*, 8, 8*a*.

*Astropecten antillensis* Lütken 1859, p. 47 (23). St Thomas.
„ „ Verrill 1867, p. 343.
„ „ Perrier 1876, p. 282.
„ „ Döderlein u. Hartmeyer 1910, p. 150.

Antillen: St Jan, St Croix, St Thomas (Mus. Berlin N⁰ 5537/39), Portorico, Guadeloupe. In geringer Tiefe.

*Astropecten articulatus* Say p. 49 u. 98.

41. *Astropecten articulatus articulatus* Say p. 49 u. 101, Taf. 2, Fig. 1; Taf. 9, Fig. 1, 1*a*.

*Asterias articulatus* Say 1825, p. 141. Florida.
*Astropecten articulatus* Müller u. Troschel 1842, p. 72.
„ „ Lütken 1864, p. 128.
„ „ Verrill 1867, p. 343.
„ „ Agassiz 1877, p. 114, Taf. 19, Fig. 1—8.
„ „ Perrier 1884, p. 269.
„ „ Ives 1891, p. 337, Taf. 16, Fig. 4—8.
„ „ Verrill 1895, p. 133.
„ *duplicatus* Koehler 1909 (Princesse-Alice), p. 53.

Kap Hatteras (35°42 N), New Jersey, Nord-Carolina, Georgien, Florida, Yucatan, Westindien; in geringer Tiefe.
Africa, au large de Rafinesque, 20 m (fide KOEHLER).

41a. *A. articulatus* var. *valencienni* Müller u. Troschel p. 49 u. 101, Taf. 2, Fig. 2.

*Astropecten valencienni* Müller u. Troschel 1842, p. 68.

Vera Cruz (Mus. Berlin N⁰ 777, ex Mus. Paris).

42. *Astropecten articulatus duplicatus* Gray p. 49 u. 102, Taf. 2, Fig. 3—5; Taf. 9, Fig. 3—3*b*, 4, 4*a*.

*Astropecten duplicatus* Gray 1840, p. 185. St Vincent, 1 m Tiefe.
„ „ Gray 1866, p. 3.
„ „ Perrier 1876, p. 271.
„ „ Döderlein u. Hartmeyer 1910, p. 150.
„ *variabilis* Lütken 1859, p. 59. St Croix u. St Thomas.

Antillen: St Vincent, St Croix (Mus. Berlin N⁰ 1785), St Thomas (Mus. Berlin N⁰ 5540), Jamaica (Mus. Strassburg); in geringer Tiefe.

42a. *A. articulatus* var. *buschi* Müller u. Troschel p. 49 u. 102, Taf. 2, Fig. 6; Taf. 9, Fig. 2.

*Astropecten buschi* Müller u. Troschel 1843, p. 118.
„ *variabilis* p.p. Lütken 1859, p. 59.

St Thomas (Mus. Berlin N⁰ 1824).

43. *Astropecten cingulatus* Sladen p. 49 u. 103, Taf. 2, Fig. 7, 8; Taf. 9, Fig. 5, 5*a*, 6, 6*a*.

? *Astropecten dubius* Gray 1840, p. 182 u. 1866, p. 4. Westindien.
„ *articulatus* Perrier 1876, p. 290. Beaufort, Nord-Carolina.

*Astropecten articulatus* p.p. Lütken 1864, p. 128.
„ Bell 1881, p. 97. Rio grande do Sul, 32° 39' S, 50° 11' W., 87 m und Borja Bay (?).
„ *cingulatus* Sladen 1883, p. 266. Pernambuco.
„ „ Sladen 1889 (Challenger), p. 218, Taf. 35, Fig. 5—6; Taf. 39, Fig. 1—3.
„ *mesactus* Studer 1884, p. 46. Uruguay, 34° 43' S, 52° 36' W, 80 m.
? „ *inermis* de Loriol 1899, p. 14, Taf. 2, Fig. 2. ! ? Madagascar.
? „ *rubidus* de Loriol 1899, p. 16, Taf. 2, Fig. 1. Mexico.
„ „ Fisher 1911, p. 67.

Nord-Carolina: Beaufort (Mus. Strassburg), Yucatan: Jolbos-Ins., 25 m (Mus. Berlin N° 5399), Mexico, Pernambuco, Rio grande do Sul, 87 m (Bell), Uruguay, 80 m (Mus. Berlin N° 2765).

? *Astropecten alligator* Perrier.

*Astropecten alligator* Perrier 1884, p. 270.

Florida, Alligator-Riff, 44 m.

### 9. **Marginatus**-Gruppe p. 45 u. 107.

44. *Astropecten marginatus* Gray p. 49 u. 108, Taf. 3, Fig. 3—5; Taf. 9, Fig. 10, 11, 11*a*.

*Astropecten marginatus* Gray 1840, p. 181.
„ „ Müller u. Troschel 1842, p. 75.
„ „ Gray 1866, p. 3.
„ *ciliatus* Grube 1857, p. 4, Taf. 1, Fig. 1—2. Puerto Cabello.
„ „ Grube 1857, Archiv Naturg., p. 340.
„ *richardi* Perrier 1876, p. 292. Cayenne.
„ *ornans* Sluiter 1895, p. 54. Neu-Irland und Neu-Caledonien ? !

Venezuela: Puerto Cabello (Mus. Berlin N° 817); Cayenne; Brasilien: Desterro (Mus. Berlin N° 5400), Sta Catharina (Mus. Strassburg), Santos in Mangrove-Sumpfen (Mus. Berlin N° 6291).

45. *Astropecten regalis* Gray p. 49 u. 110, Taf. 3, Fig. 6; Taf. 11, Fig. 8, 8*a*, 9.

*Astropecten regalis* Gray 1840, p. 181. San Blas.
„ „ Gray 1866, p. 3.
„ „ Verrill 1867, p. 273. Panama, San Salvador.
„ „ Koehler 1910, p. 54, Taf. 5, Fig. 3—4.
„ „ Fisher 1911, p. 67.
„ *coelacanthus* v. Martens 1865, (Monatsber.), p. 58. Golf von Nicoya.
„ „ v. Martens 1865, (Ann. Mag.), p. 435.
„ *spatuliger* Perrier 1876, p. 296. Nicaragua.

Westkuste von Zentralamerika: Mazatlan (Mus. Strassburg), San Blas; Costarica, Golf von Nicoya (Mus. Berlin N° 1438); Nicaragua; San Salvador; Panama.

### 10. **Latespinosus**-Gruppe p. 45 u. 111.

46. *Astropecten alatus* Perrier p. 50 u. 115. Taf. 16, Fig. 5, 5*a*.

*Astropecten alatus* Perrier 1876, p. 294.
„ „ Sluiter 1895, p. 53. Amboina.
„ „ Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 54, Taf. 5, Fig. 5—6.

Amboina (Bleeker im Mus. Amsterdam).

47. *Astropecten euryacanthus* Lütken p. 50 u. 113, Taf. 16, Fig. 4, 4*a*.

? *Astropecten petalodea* Retzius (fide SLADEN).
„ *euryacanthus* Lütken 1871, p. 231. Nikobaren.
„ *nobilis* Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 51, Taf. 3, Fig. 3—5. Hugli-Mündung.

Nikobaren; Sandheads an der Hugli-Mündung bei Calcutta.

48. *Astropecten latespinosus* Meissner p. 50 u. 111, Taf. 3, Fig. 1, 2; Taf. 13, Fig. 11, 11*a*.

*Astropecten latespinosus* Meissner 1892, p. 188, Taf. 12, Fig. *a*—*c*. Mitsuga-hama.
„ „ Döderlein 1902, p. 330.

Japan: Mitsuga-hama in der Inland-See (MEISSNER, Mus. Berlin N⁰ 3337); Sagamibai und Tokiobai, 50—150 m (DÖDERLEIN).

49. *Astropecten latiradiatus* Gray p. 50.

*Platasterias latiradiatus* Gray 1871, p. 136, Taf. 9.
*Astropecten* „ Perrier 1876, p. 298.

Mexico: Tehuantepec.

50. *Astropecten productus* Fisher p. 50 u. 116.

*Astropecten productus* Fisher 1906, p. 1010, Taf. 2, Fig. 5—5*f*; Taf. 4, Fig. 1—3.

Hawaii-Inseln: Pailolo-Kanal, 223—262 m.

## 11. Griegi-Gruppe p. 44 u. 117.

51. *Astropecten bandanus* nov. sp. p. 50 u. 119, Taf. 1, Fig. 8; Taf. 10, Fig. 2—2*c*.

Banda-See, 5° 28'.4 S, 132° 0'.2 O; 204 m (Siboga-Exp., Stat. 251).

52. *Astropecten celebensis* nov. sp. p. 50 u. 118, Taf. 1, Fig. 7; Taf. 10, Fig. 3—3*c*.

Süd-Celebes, 5° 54'.5 S., 120° 19'.2 O; 462 m (Siboga-Exp., Stat. 212).

53. *Astropecten cremicus* Fisher p. 50.

*Astropecten cremicus* Fisher 1913, p. 605.

Philippinen: zwischen Leyte u. Mindanao; 1347 m.

54. *Astropecten griegi* Koehler p. 50 u. 117, Taf. 1, Fig. 6; Taf. 10, Fig. 1, 1*a*.

*Astropecten griegi* Koehler 1909 (Indian Mus.), p. 26, Taf. 7, Fig. 4; Taf. 10, Fig. 6.

Vor der Malabarküste (Mus. Berlin N⁰ 5889) und bei den Andamanen; 238—897 m.

55. *Astropecten luzonicus* Fisher p. 50.

*Astropecten luzonicus* Fisher 1913, p. 606.

Süd-Luzon: Balayan-Bai; 214 m.

56. *Astropecten pedicellaris* Fisher p. 50.

*Astropecten pedicellaris* Fisher 1913, p. 607.

Sulu-See: Cagayan-Insel; 622 m.

57. *Astropecten pusillulus* Fisher p. 50.

*Astropecten pusillulus* Fisher 1906, p. 1008, Taf. 1, Fig. 3; Taf. 2, Fig. 4—4*b*.

Hawaii-Inseln: Oahu, Maui; 720—944 m.

58. *Astropecten tenellus* Fisher p. 50.

*Astropecten tenellus* Fisher 1913, p. 606.

Südost-Luzon: Albay-Gulf; 267—366 m.

12. **Vappa**-Gruppe p. 45 u. 120.

59. *Astropecten acanthifer* Sladen p. 51 u. 123, Taf. 4, Fig. 13; Taf. 11, Fig. 7, 7*a*.

*Astropecten acanthifer* Sladen 1883, p. 253. Banda-See.
„ „ Sladen 1889 (Challenger), p. 203, Taf. 34, Fig. 1—2; Taf. 38, Fig. 1—3.
? „ „ Leipoldt 1895, p. 644. Assab.
non „ „ Fisher 1913, p. 604.

Banda-See, 256 m (SLADEN); Molo-Strasse, 54—90 m (Siboga-Exp.); ? Rotes Meer.

60. *Astropecten bengalensis* nov. sp. p. 51 u. 127, Taf. 11, Fig. 4—4*c*.

*Astropecten mauritianus* Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 32, Taf. 5, Fig. 7—9.

Meerbusen von Bengalen: Madras, Orissa, Golf v. Martaban, Ganjam, Gopalpore; 9—122 m (KOEHLER), Ceylon (Mus. Strassburg).

61. *Astropecten hawaiiensis* nov. sp. p. 51 u. 121.

*Astropecten velitaris* Fisher 1906, p. 1005, Taf. 1, Fig. 2; Taf. 2, Fig. 2, 2*a*.

Hawaii-Inseln, 50—133 m.

62. *Astropecten koehleri* de Loriol p. 51 u. 122, Taf. 11, Fig. 1, 1*a*.

*Astropecten koehleri* de Loriol 1899, p. 19, Taf. 1, Fig. 5. Pondichery.
„ *indicus* p.p. Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 27, Taf. 4, Fig. 10, 12, 14—15.
„ *pleiacanthus* Bedford 1900, p. 292, Taf. 24, Fig. 9*a*—*c*.

Meerbusen von Bengalen: Pondichery, Ceylon (Mus. Berlin N⁰ 2882); Singapur, 1—5 m (BEDFORD).

63. *Astropecten mauritianus* Gray p. 51 (s. *A. mauritianus* var. *mascarena*, p. 143).

*Astropecten mauritianus* Gray 1840, p. 182. Mauritius.
„ „ Gray 1866, p. 3.

Mauritius (Mus. Strassburg).

64. *Astropecten orsinii* Leipoldt p. 51.

*Astropecten orsinii* Leipoldt 1895, p. 645, Taf. 32, Fig. 12*a*—*f*.

Rotes Meer: Insel Perim.

65. *Astropecten triseriatus* Müller u. Troschel p. 50 u. 125, Taf. 5, Fig. 2—3; Taf. 11, Fig. 5, 6, 6*a*.

*Astropecten triseriatus* Müller u. Troschel 1843, p. 118. S. W. Australien.
„ *arenarius* Perrier 1876, p. 286.
non „ *triseriatus* Whitelegge.

Nordwest-Australien (MICHAELSEN u. HARTMEYER); Sudwest-Australien (Mus. Berlin N° 781).

66. *Astropecten vappa* Müller u. Troschel p. 51 u. 124, Taf. 5, Fig. 1; Taf. 11, Fig. 2, 2*a*, 3.

*Astropecten vappa* Müller u. Troschel 1843, p. 119. Südwest-Australien.
„ *triseriatus* Whitelegge 1889.
„ *pectinatus* H. L. Clark 1909, p. 528, Taf. 48.

Sudwest-Australien: Sharksbay, Ebbestrand (MICHAELSEN u. HARTMEYER); Neu-Sud-Wales, 34—87 m (CLARK), Pt Jackson (Mus. Berlin N° 2632, ex Mus. Sydney).

13. **Polyacanthus**-Gruppe p. 45 u. 128.

67. *Astropecten andersoni* Sladen p. 52 u. 129, Taf. 4, Fig. 10; Taf. 12, Fig. 1, 1*a*; Taf. 17, Fig. 7—7*c*, 8, 8*a*.

*Astropecten andersoni* Sladen 1888, p. 322, Taf. 28, Fig. 1—4.
„ „ Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 24, Taf. 3, Fig. 1—2.
„ *penangensis* de Loriol 1899, p. 7, Taf. 1, Fig. 4.
? „ *javanicus* var. *malaccana* Bedford 1900, p. 291.

Mergui-Archipel, 18 m (SLADEN); Penang (DE LORIOL, Mus. Strassburg); Malakka, 14 m (Mus. Berlin N° 5148); Molukken (Mus. Amsterdam).

68. *Astropecten debilis* Koehler.

*Astropecten debilis* Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 46, Taf. 3, Fig. 6—8.

Penang; 677—766 m.

69. *Astropecten gisselbrechti* nov. sp. p. 52 u. 133, Taf. 4, Fig. 9; Taf. 12, Fig. 8—8*b*.

Japan: Sagamibai (DÖDERLEIN), Hakodate (Mus. Berlin N° 3911).

70. *Astropecten inutilis* Koehler p. 52.

*Astropecten inutilis* Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 49, Taf. 5, Fig. 1—2; Taf. 6, Fig. 1.

Malabar; 65 m.

71. *Astropecten javanicus* Lütken p. 51 u. 132, Taf. 12, Fig. 2, 2*a*; Taf. 17, Fig. 5—5*b*, 6, 6*a*.

*Astropecten javanicus* Lütken 1871, p. 234. Nord-Java.
„ „ Perrier 1876, p. 285.

*Astropecten javanicus* Sluiter 1889, p. 310.
„ „ Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 25, Taf. 6, Fig. 8—9.

Nord-Java, Batavia, 11—22 m.

72. *Astropecten mindanensis* nov. sp. p. 52 u. 131, Taf. 4, Fig. 8; Taf. 12, Fig. 3—3*c*.

Mindanao (Mus. Strassburg, Mus. Berlin N⁰ 3207).

73. *Astropecten novae-guineae* nov. sp. p. 51 u. 136, Taf. 4, Fig. 1—3; Taf. 12, Fig. 6, 6*a*, 7.

Neu-Guinea (Mus. Berlin N⁰ 3158); Java u. kleine Sundainseln, Strand bis 88 m (Siboga-Exp.).

74. *Astropecten phragmorus* Fisher.

*Astropecten acanthifer phragmorus* Fisher 1913, p. 604.

Sulu-Archipel: Jolo, 37 m.

75. *Astropecten polyacanthus* Müller u. Troschel p. 51 u. 134, Taf. 4, Fig. 4, 5; Taf. 12, Fig. 4, 5.

Savigny 1809, Taf. 4, Fig. 1,1—1,10.
*Asterias aranciaca* Audouin 1826, p. 10.
*Astropecten polyacanthus* Müller u. Troschel 1842, p. 69. Rotes Meer.
„ „ Lütken 1864, p. 132.
„ „ Perrier 1869, p. 183.
„ „ Perrier 1876, p. 275.
„ „ Sladen 1878, p. 428.
„ „ de Loriol 1885, p. 76.
„ „ Sladen 1889 (Challenger), p. 201.
„ „ Sluiter 1889, p. 310.
„ „ Farquhar 1898, p. 309. Neu-Seeland.
„ „ Döderlein 1902, p. 329.
„ „ Leipoldt 1905, p. 645.
„ „ Fisher 1906, p. 1004, Taf. 1, Fig. 1; Taf. 2, Fig. 1—1*b*. Hawaii, Birds-Island.
„ „ Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 41.
„ „ Simpson and Brown 1910, p. 48.
„ *armatus* Müller u. Troschel 1842, p. 71. Japan.
„ „ Lütken 1864, p. 132.
„ „ v. Martens 1865, p. 352.
„ *hystrix* Müller u. Troschel 1842, p. 70. Ceylon.
„ *chinensis* Grube 1866, p. 60. Hongkong.

Rotes Meer, Suez, Aden, Zanzibar, Mozambique, Bourbon, Mauritius, Seychellen, Ceylon, Andamanen, Mergui-Arch., Macclesfield-Bank, Hongkong, China, Japan (Kagoshima, Tagawa, Awa, Tokiobai, Sagamibai), Hawaii-Ins., Java, Timor, Banda-See, Arafura-See, Neu-Pommern, Port Jackson, Neu-Seeland, Admiralitäts-Inseln, Fidji-Ins., Samoa-Ins.; 4—91 m.

75a. *A. polyacanthus* var. *burbonica* nov. var. p. 135, Taf. 4, Fig. 7.

Réunion (Mus. Berlin N⁰ 3891).

75b. *A. polyacanthus* var. *edwardsi* Verrill.

*Astropecten edwardsi* Verrill 1867, p. 250. Auckland.
„ „ Farquhar 1898, p. 309.

Neu-Seeland: Auckland.

75c. *A. polyacanthus* var. *ensifera* Grube p. 135, Taf. 4, Fig. 6.

Fidji-Inseln (Mus. Breslau).

75d. *A. polyacanthus* var. *samoensis* Perrier.

*Astropecten samoensis* Perrier 1869, p. 296. Samoa.
„ „ Perrier 1876, p. 287.

Samoa.

14. **Scoparius**-Gruppe p. 45 u. 137.

76. *Astropecten carcharicus* nov. sp. p. 53 u. 140, Taf. 5, Fig. 9, 10; Taf. 13, Fig. 7, 7*a*.

Westaustralien: Sharksbay; 2½—4½ m (coll. MICHAELSEN u. HARTMEYER).

77. *A. carcharicus formosanus* nov. subsp. p. 53 u. 141, Taf. 6, Fig. 12; Taf. 13, Fig. 8, 8*a*.

Formosa (Mus. Berlin).

78. *Astropecten hemprichi* Müller u. Troschel p. 52 u. 139, Taf. 6, Fig. 1, 2; Taf. 13, Fig. 1—1*b*.

*Astropecten hemprichi* Müller u. Troschel 1842, p. 71. Rotes Meer.
„ „ -Peters 1852, p. 178. Inhambane.
non „ „ de Loriol 1885.

Rotes Meer (Mus. Berlin N⁰ 796 u. 1710), Mozambique: Inhambane (Mus. Berlin N⁰ 797 u. 5162).

79. *A. hemprichi tamilicus* Döderlein p. 53 u. 140, Taf. 13, Fig. 5, 5*a*, 6.

*Astropecten tamilicus* Döderlein 1888, p. 829, Taf. 31, Fig. 3*a—d*. Ceylon.
„ „ Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 41, Taf. 6, Fig. 4—6.

Ceylon; Andamanen; Pedro Shoal, 45 m (Mus. Berlin N⁰ 5888, ex. Mus. Calcutta).

80. *Astropecten kagoshimensis* de Loriol p. 52 u. 141, Taf. 6, Fig. 10; Taf. 13, Fig. 3, 3*a*, 4, 4*a*.

*Astropecten kagoshimensis* de Loriol 1899, p. 25, Taf. 2, Fig. 3. Kagoshima.
„ „ Döderlein 1902, p. 329.

Japan: Kagoshima, Sagamibai, Tango; 40—100 m (DÖDERLEIN).

(63a). *Astropecten mauritianus* var. *mascarena* nov. var. p. 52 u. 143, Taf. 6, Fig. 3; Taf. 13, Fig. 2—2*b*.

*Astropecten hemprichi* de Loriol 1885, p. 74, Taf. 21, Fig. 7—8.
„ sp. de Loriol 1885, p. 77, Taf. 22, Fig. 1.

Mauritius (Mus. Strassburg).

81. *Astropecten pugnax* Koehler p. 52.

*Astropecten pugnax* Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 55, Taf. 4, Fig. 4—7.

Golf von Persien, 24—27 m.

82. *Astropecten scoparius* Müller u. Troschel p. 52 u. 142, Taf. 6, Fig. 11; Taf. 13, Fig. 9, 9*a*.

*Astropecten scoparius* Müller u. Troschel 1842, p. 71.
" " v. Martens 1865, p. 352. Yokohama.
" " Perrier 1876, p. 279.
" " Ives 1891, p. 211, Taf. 8, Fig. 1—4.
" " Döderlein 1902, p. 328.
" " Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 36, Taf. 4, Fig. 3.
" *japonicus* Müller u. Troschel 1842, p. 73. Japan.
" " Sladen 1878, p. 427. Korea-Strasse.
" " Sladen 1889 (Challenger), p. 205.
non " " Ives 1891.

Japan: Kagoshima, Tagawa, Sagamibai, Tokiobai, Tango (Westküste) (DÖDERLEIN); Bingo-Nada, Kobe, Korea-Strasse (SLADEN); Hongkong? (Mus. Berlin N° 5143); 1—91 m.

15. **Monacanthus**-Gruppe p. 45 u. 145.

83. *Astropecten bonnieri* Koehler p. 53 u. 145.

*Astropecten bonnieri* Koehler 1905, p. 5, Fig. 2—3.

Rotes Meer: Arabische Küste.

84. *Astropecten granulatus* Müller u. Troschel p. 53 u. 148, Taf. 5, Fig. 7; Taf. 14, Fig. 1, 3, 3*a*; Taf. 17, Fig. 2—2*b*, 3.

*Astropecten granulatus* Müller u. Troschel 1842, p. 75.
" " Sladen 1883, p. 263. Arafura-See.
" " Sladen 1889 (Challenger), p. 215, Taf. 35, Fig. 3—4; Taf. 39, Fig. 4—6.
" " Döderlein 1896, p. 305, Taf. 18, Fig. 30—30*a*.
" " Koehler 1910 (Aru-Ins.), p. 266.

Thursday-Isl. (DÖDERLEIN); Aru-Ins., 57 m (Siboga-Exp., Stat. 274; KOEHLER); Arafura-See, 51 m (SLADEN); West-Australien (coll. MICHAELSEN u. HARTMEYER, ex Mus. Perth).

85. *Astropecten indicus* Döderlein p. 53 u. 146, Taf. 14, Fig. 4, 4*a*.

*Astropecten indicus* Döderlein 1888, p. 828, Taf. 31, Fig. 2*a*—*d*. Ceylon.
" " p.p. Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 27, Taf. 4, Fig. 9 u. 11.

Bengalischer Meerbusen: Ceylon und Küste von Ostindien; 5—12 m.

86. *Astropecten malayanus* nov. sp. p. 54 u. 153, Taf. 6, Fig. 8; Taf. 12, Fig. 9, 9*a*.

Timor, 10° 27'.9 S., 123° 28'.7 O; 216 m (Siboga-Exp., Stat. 302).

87. *Astropecten monacanthus* Sladen p. 53 u. 150, Taf. 14, Fig. 5—5*b*; Taf. 17, Fig. 9.

*Astropecten monacanthus* Sladen 1883, p. 263. Philippinen.
" " Sladen 1889, p. 216, Taf. 33, Fig. 7—8; Taf. 37, Fig. 10—12.
" " Bell 1884, p. 136.
" " Koehler 1905, p. 2.
" " Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 37, Taf. 3, Fig. 9—11; Taf. 5, Fig. 11.
" *squamosus* Sluiter 1889, p. 309. Batavia.

Dar-es Salaam (Mus. Strassburg, coll. ORTMANN); Bengalischer Meerbusen, Orissa, Coromandel, Madras, Devi-Mündung, Andamanen, 27 m (KOEHLER); Andamanen (Mus. Berlin N⁰ 5887, coll. „Investigator"); Chinesisches Meer (Mus. Strassburg); Philippinen, 22—36 m (SLADEN); Süd-Celebes 75—94 m (Siboga-Exp., Stat. 204); Ost-Java, Djangkar, 9 m (Siboga-Exp. Stat. 4); Batavia, 15 m (SLUITER); Molo-Strasse, 54—90 m (Siboga-Exp., Stat. 410); Bai von Pidjot, 9—22 m (Siboga-Exp.); N. W. Australien: Meermaid-Strasse (coll. S. M. S. Gazelle, Mus. Berlin N⁰ 5149).

88. *Astropecten notograptus* Sladen p. 53.

*Astropecten notograptus* Sladen 1888, p. 325, Taf. 28, Fig. 5—8.

Mergui-Archipel: King-Isl.

89. *Astropecten orientalis* nov. sp. p. 53 u. 149, Taf. 6, Fig. 6; Taf. 14, Fig. 2—2*b*.

Ostindien (Mus. Berlin N⁰ 5182).

90. *Astropecten pusillus* Sluiter p. 54 u. 152, Taf. 17, Fig. 1—1*b*.

*Astropecten pusillus* Sluiter 1889, p. 311.

Batavia, 15—22 m (Mus. Amsterdam).

91. *Astropecten sarasinorum* nov. sp. p. 53 u. 151, Taf. 6, Fig. 13; Taf. 13, Fig. 10, 10*a*; Taf. 14, Fig. 9, 9*a*.

Ceylon: Trincomali (Mus. Strassburg, coll. SARASIN); Borneo (Mus. Strassburg).

92. *Astropecten umbrinus* Grube p. 54 u. 152, Taf. 6, Fig. 14; Taf. 14, Fig. 10.

*Astropecten umbrinus* Grube 1866, p. 60.

Hongkong (Mus. Breslau).

16. **Velitaris**-Gruppe p. 45 u. 154.

93. *Astropecten hartmeyeri* nov. sp. p. 54 u. 156, Taf. 5, Fig. 8; Taf. 14, Fig. 6—6*c*.

West-Australien: Sharks-Bay, Freycinet Estuary; 7—11 m (MICHAELSEN u. HARTMEYER).

94. *Astropecten preissi* Müller u. Troschel p. 54 u. 161, Taf. 5, Fig. 4, 6; Taf. 15, Fig. 6, 7, 7*a*.

*Astropecten preissi* Müller u. Troschel 1843, p. 119. Südwest-Australien.

Südwest-Australien: Fremantle-Bezirk, 14—18 m (coll. MICHAELSEN u. HARTMEYER).

95. *A. preissi albanicus* nov. subsp. p. 162, Taf. 5, Fig. 5; Taf. 15, Fig. 5, 5*a*.

Südwest-Australien: Albany-Bezirk, Oyster Harbour; 4—5 1/2 m (coll. MICHAELSEN und HARTMEYER).

96. *Astropecten sumbawanus* nov. sp. p. 54 u. 159, Taf. 4, Fig. 11; Taf. 6, Fig. 9; Taf. 12, Fig. 10, 10*a*; Taf. 15, Fig. 2, 2*a*.

Sumbawa, östlich von Dangar Besa, Saleh-Bai; bis 36 m (Siboga-Exp., Station 313).

97. *Astropecten timorensis* nov. sp. p. 54 u. 158, Taf. 4, Fig. 12; Taf. 15, Fig. 1—1*b*.

Timor, 9° 0'.3 S, 126° 24'.5 O; 112 m (Siboga-Exp., Stat. 289).

98. *Astropecten velitaris* v. Martens p. 54 u. 159, Taf. 6, Fig. 5, 15, 16; Taf. 15, Fig. 3, 3*a*.

*Astropecten velitaris* v. Martens 1865, p. 360. Südchinesisches Meer, 7° N.
„ „ Lütken 1871, p. 237.
„ „ Studer 1884, p. 44.
„ „ Sladen 1883, p. 263.
„ „ Sladen 1889, p. 214.
„ „ Döderlein 1896, p. 307, Taf. 18, Fig. 32—32*a*.
„ „ Koehler 1910, p. 44.
non „ „ Fisher 1906.

Formosa (LÜTKEN); Süd-Formosa: Takao (Mus. Berlin N⁰ 4457); Südchinesisches Meer, 80 m (V. MARTENS, Mus. Berlin N⁰ 1504); Süd-Ceylon, 58 m (KOEHLER); Amboina, 27—183 m (SLADEN, DÖDERLEIN); Admiralitäts-Inseln (SLADEN); Molo-Strasse, 54—90 m (Siboga-Exp.); Makassàr, 27—32 m (Siboga-Exp., Stat. 423); Flores, 113 m (Siboga-Exp., Stat. 305); Salawatti, 32 m (Siboga-Exp., Stat. 164); Nordwest-Australien, Meermaid-Strasse, 20° 30'.6 S, 116° 39'.7 O, 5—7 m (Mus. Berlin N⁰ 2750 u. 3427, coll. S. M. S. „Gazelle").

99. *Astropecten zebra* Sladen p. 54 u. 155, Taf. 14, Fig. 8, 8*a*.

*Astropecten zebra* Sladen 1883, p. 261. Torres-Strasse.
„ „ Sladen 1889, p. 212, Taf. 36, Fig. 3—4; Taf. 39, Fig. 7—9.
„ „ Döderlein 1896, p. 306, Taf. 18, Fig. 31—31*a*.
„ „ de Loriol 1899, p. 9.
„ „ Koehler 1910 (Indian Mus.), p. 44.
„ *coppingeri* Bell 1884, p. 132.

Madras, Birma, Andamanen, 9—18 m (KOEHLER); Banka, Sumatra (DE LORIOL); Torres-Strasse, 15 m (SLADEN, BELL), Thursday-Isl. (DÖDERLEIN).

99a. *A. zebra* var. *rosea* Sladen.

*Astropecten zebra* var. *rosea* Sladen 1883, p. 263.
„ „ „ „ Sladen 1889, p. 214.

Torres-Strasse, 110 m.

99b. *A. zebra* var. *sibogae* nov. var. p. 54 u. 156, Taf. 6, Fig. 4; Taf. 14, Fig. 7, 7*a*.

Makassar, 27—32 m (Siboga-Exp., Stat. 423).

## 16a. Anhang.

100. *Astropecten problematicus* nov. sp. p. 44 u. 163, Taf. 6, Fig. 7; Taf. 15, Fig. 4—4*b*.

 Australien (Mus. Berlin N⁰ 816).

## —. Incertae sedis.

101. *Astropecten exiguus* Ludwig p. 96.

 *Astropecten exiguus* Ludwig 1905, p. 72, Taf. 4, Fig. 19, 20; Taf. 22, Fig. 121.

 Golf von Panama, 232—384 m.

102. *Astropecten ibericus* Perrier.

 *Astropecten ibericus* Perrier 1894, p. 196, Taf. 18, Fig. 1*a* u. *b*.

 Golf von Cadix und Cap Blanc, 99—120 m.

103. *Astropecten vestitus* Say.

 *Astropecten vestitus* Say 1825, p. 143. Cape May.
 „ „ Verrill 1895, p. 133.

 Nordost-America, in geringer Tiefe (Verrill).

## Zweifelhafte Arten von *Astropecten*.

*A. calcitrapa* Lamarck 1816, p. 563. Australien.
*A. diplacanthus* Grube 1866, p. 60 (Typ nicht mehr vorhanden).
*A. dussumieri* Perrier 1876, p. 291.
*A. fimbriatus* Linck 1733, p. 27, Taf. 23 u. 24, N⁰ 38.
„ „ Blainville 1834, p. 239.
*A. gracilis* Gray 1840, p. 182; 1866, p. 4. (Typ nicht mehr vorhanden).
*A. longispinus* Müller u. Troschel 1842, p. 73. Java.
*A. mesodiscus* Linck 1733.
„ „ Gray 1840, p. 182; 1866, p. 4.
*A. olfersii* Grube 1866, p. 60. (Typ nicht mehr vorhanden).
*A. paleatus* Grube 1866, p. 61. (Typ nicht mehr vorhanden).
*A. regularis* Linck 1733, p. 26, Taf. 8, Fig. 11.
„ „ Gray 1840, p. 182; 1866, p. 4.
*A. schoenleini* Müller u. Troschel 1842, p. 75. Gorea.
*A. stellatus* Gray 1840, p. 181; 1866, p. 3. Südamerika.
*A. tiedemanni* Müller u. Troschel 1842, p. 69.

## Nomina nuda.

*A. baillaei* Perrier 1878, p. 36. Sandwich-Ins.
*A. harmandi* Perrier 1878, p. 36. Mündung des Mei-kong.
*A. indicus* Perrier 1878, p. 36. Calcutta.

# VERZEICHNIS DER WICHTIGEREN LITERATUR.


AGASSIZ, A., 1877. North American Starfishes. Mem. Mus. Comp. Zool., Cambridge, Vol. 5, N^0 1.

AUDOUIN, V., 1826. Explication sommaire des planches d'Échinodermes de l'Égypte et de la Syrie. publiées par J. C. SAVIGNY. Description de l'Égypte. Histoire naturelle. T. 23.

BEDFORD, F. P., 1900. On Echinoderms from Singapore and Malacca. Proc. Zool. Soc. London.

BELL, F. J. 1881. Account of the Echinodermata collected during the Survey of H. M. S. „Alert" in the Straits of Magellan. Proc. Zool. Soc. London.

——, 1884. Echinodermata. Report Zool. Coll. „Alert"-Expedition.

——, 1892. On the Echinoderms collected by the S. S. „Fingal" in 1890 and by the S. S. „Harlequin" in 1891 off the West Coast of Ireland. Sc. Proc. R. Dublin Soc. Vol. 7.

——, 1892. Catalogue of the British Echinoderms in the British Museum (Natural History). London.

——, 1899. Report on the Echinoderms (other than Holothurians) collected by Dr. WILLEY. Willey Zoological Results. Cambridge.

——, 1905. The Echinoderma found off the coast of South Africa. Part 2, Asteroidea. Marine Invest. in South Africa. Vol. 3.

CARUS, J. V., 1885. Prodromus faunae mediterraneae. Vol. 1. Stuttgart.

CHIAJE, ST. DELLE, 1825. Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del Regno di Napoli. Vol. 2. Napoli.

CLARK, H. L., 1909. Notes on some Australian and Indo-Pacific Echinoderms. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge. Vol. 52, N^0 7.

——, 1909. Scientific results of the Trawling expedition of H. M. C. S. „Thetis". Mem. of Australian Mus. Vol. 4. Part. 11.

——, 1910. The Echinoderms of Peru. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge. Vol. 52. N^0 17.

——, 1913. Echinoderms from Lower California, with descriptions of new Species. Bull. American Mus. Nat. Hist. New York. Vol. 32.

DÖDERLEIN, L., 1888. Echinodermen von Ceylon. Zool. Jahrbücher. Syst. Bd. 3.

——, 1896. Bericht über die von Herrn Prof. SEMON bei Amboina u. Thursday-Island gesammelten Asteroidea. Jenaische Denkschriften. Bd. 8.

——, 1902. Japanische Seesterne. Zool. Anz. Bd. 25.

——, 1910. Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea. L. Schultze, Zool. u. Anthropol. Ergebnisse... Südafrika. Bd. 4.

—— & HARTMEYER, R., 1910. Westindische Seeigel und Seesterne. Zool. Jahrb. Suppl. 11.

DÜBEN, M. W. VON, och J. KOREN, 1846. Oefversigt af Skandinaviens Echinodermer. K. Vet. Akad. Handl. Stockholm (1844).

DUJARDIN, F. et H. HUPÉ, 1862. Histoire naturelle des Zoophytes Échinodermes. Paris.

FARQUHAR, H., 1898. On the Echinoderm Fauna of New Zealand. (Communicated by T. W. KIRK, Government Biologist, Dep. of Agriculture, New Zealand).

FISHER, W. K., 1906. New Starfishes from the Pacific Coast of North America. Proceed. Washington Acad. Sciences, Vol. 8.

——, 1906. The Starfishes of the Hawaiian Islands. Bull. U. S. Fish Commission for 1903, Part 3.

——, 1908. Necessary changes in the Nomenclature of Starfishes. Smithson. Miscell. Coll. (Quarterly Issue), Vol. 52.

——, 1911. Asteroidea of the North Pacific and adjacent waters. Part 1. Smithson. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 76.

——, 1913. Four new genera and 58 new species of Starfishes from the Philippine Isl., Celebes and the Moluccas. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 43.

FORBES, E., 1841. A History of British Starfishes. London.

GIEBEL, C. G., 1862. Bemerkungen über einige Astropecten-Arten. Zeitschr. f. d. ges. Naturw., Bd. 20.

GRAY, J. E., 1841. A Synopsis of the Genera and Species of the Class Hypostoma (Asterias Linnaeus). Ann. Mag. Nat. Hist., Vol. 6.

——, 1866. Synopsis of the Species of Starfishes, Echinodermata, in the British Museum. London.

——, 1871. Description of Platasterias, a new genus of Astropectinidae from Mexico. Proc. Zool. Soc. London.

GREEFF, R., 1871. Über den Bau der Echinodermen. Sitzungsber. Ges. Naturw. Marburg.

GRIEG, J. A., 1906. Echinodermen von dem norwegischen Fischereidampfer „Michael Sars" in den Jahren 1900—1903 gesammelt. Asteroidea. Bergens Mus. Aarbog.

——, 1912. Songefjordens Echinodermer, Arch. for Math. og Naturvidenskab. Kristiania. Bd. 32.

GRUBE, AD. ED., 1857. Beschreibungen neuer oder weniger bekannter Seesterne und Seeigel. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. 27.

—— 1861. Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Berlin.

——, 1866. Über einige neue Seesterne des Breslauer zoologischen Museums. 43. Jahresbericht d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, Breslau.

HELLER, C., 1863. Untersuchungen über die Litoral-Fauna des Adriatischen Meeres. Sitz.-Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Cl. Bd. 46.

——, 1868. Die Zoophyten und Echinodermen des adriatischen Meeres. Wien.

IVES, J. E., 1891. Echinoderms from Bahamas Islands. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia.

——, 1891. Echinoderms and Arthropods from Japan. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia.

KEMP, W., 1905. The Marine Fauna of the West Coast of Ireland. Part III. Ann. Rep. Fish. Ireland, 1902—03.

KOEHLER, R., 1905. Échinides, Stellérides et Ophiures, recueillis par MM. BONNIER et PÉREZ dans la Mer Rouge (côtes d'Arabie) en 1903. Bull. du Muséum d'hist. naturelle.

——, 1909. Échinodermes, provenant des campagnes du Yacht Princesse-Alice (Astéries, Ophiures, Échinoides et Crinoides). Résultats scientifiques, accomplies sur son Yacht par Albert I[er]. Fasc. 34.

——, 1909. An account on the Deep-Sea Asteroidea coll. by „Investigator". Echinoderma of the Indian Museum. Part 5. Calcutta.

——, 1910. An account on the Shallow-Water Asteroidea. Echinoderma of the Indian Museum. Part 6. Calcutta.

——, 1910. Astéries et Ophiures des iles Aru et Kei. Abh. Senckenberg. Nat. Ges. Bd. 33.

——, 1912. Mission GRUVEL sur la côte occidentale d'Afrique (1909—1910). Échinodermes. Ann. de l'Inst. Océanographique. T. 2, Fasc. 5.

LAMARCK, J. B. P. A. DE, 1816. Histoire Naturelle des animaux sans vertèbres. T. 2. Paris.

LEIPOLDT, F., 1895. Asteroidea der Vettor-Pisani-Expedition (1882—1885). Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 59.

LINCK, J. H., 1733. De stellis marinis. Lipsiae.

LINNAEUS, C., 1758. Systema naturae. Editio 10. Holmiae.

LORENZ, I. R., 1860. Neue Radiaten aus dem Quarnero. Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien. Bd. 39.

LORIOL, P. DE, 1885. Catalogue raisonné des Échinodermes recueillis par ROBILLARD à l'île Maurice. Stellérides. Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève. T. 29.

—— 1899. Notes pour servir à l'étude des Échinodermes. Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève. T. 33.

LUDWIG, H., 1879. Die Echinodermen des Mittelmeeres; Prodromus einer monographischen Bearbeitung derselben. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 1.

——, 1897. Die Seesterne des Mittelmeeres. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Bd. 24.

——, 1900. Arktische Seesterne. Jena. Fauna arctica. Bd. 1.

——, 1905. Asteroidea. Rep. Explor. West coasts of Mexico.... by U. S. Fish Comm. St. „Albatross". Mem. Mus. Comp. Zool. Cambridge. Vol. 32.

—— und HAMANN, O., 1899. Die Seesterne. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 2. Bd. 3. Abt.

LÜTKEN, CHR., 1859. Bidrag til Kundskab om de ved Kysterne af Mellem-og Syd-Amerika levende Arter af Söstjerner. Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn.

——, 1864. Kritiske Bemaerkinger om forskjellige Söstjerner (Asterider). Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn.

——, 1871. Fortsatte kritiske og beskrivende Bidrag til kundskab om Söstjernerne (Asteriderne). Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn.

MARCHISIO, P., 1893. Intorno agli Echinaster doriae e tribulus de Filippi e all' Astropecten aster de Filippi. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Torino. Vol. 8.

MARENZELLER, E. V., 1876. Revision adriatischer Seesterne. Verh. zool.-bot. Gesellschaft. Wien (1875).

MARTENS, E. V., 1865/67. Über ostasiatische Echinodermen. Arch. f. Naturg. Vol. 32 und 33.

——, 1865. Über zwei neue Seesterne von Costarica. Monatsber. Akad. Berlin.

MEISSNER, M., 1892. Asteriden gesammelt von Stabsarzt Dr. SANDER auf S. M. S. „Prinz Adalbert". Arch. f. Naturg.

MÖBIUS, K., 1880. Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius und der Seychellen. Berlin.

MÜLLER, J. u. TROSCHEL, F. H., 1842. System der Asteriden. Braunschweig.

——, 1843. Neue Beiträge zur Kenntnis der Asteriden. Arch. f. Nat.

——, 1844. Beschreibung neuer Asteriden. Arch. f. Nat.

MÜLLER, O. F., 1776. Zoologiae Danicae prodromus. Hafniae.

NARDO, I. D., 1834. De asteriis. Oken's Isis, Heft 7.

NORMAN, A. M., 1865. On the Genera and Species of British Echinodermata. Ann. Mag. Nat. Hist. (3), Vol. 15.

OTTO, A. W., 1823. Beschreibung einiger neuen Mollusken und Zoophyten; Nova Acta Phys. Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Bd. 11. Bonn.

PENNANT, TH., 1777. The British Zoology, Vol. 4.

PERRIER, E., 1869, Recherches sur les Pédicellaires et les Ambulacres des Astéries et des Oursins. Ann. Sc. nat., Zool., 5. Sér., T. 12.

——, 1876. Révision des Stellérides du Muséum. Arch. Zool. expérim. et générale, T. 5.

——, 1878. Étude sur la répartition geographique des Astérides. Nouv. Arch. du Museum, 2. Sér. T. 1.

——, 1884. Mémoirs sur les étoiles de mer recueillies dans la mer des Antilles. Nouv. Archives du Muséum d'Hist. nat. de Paris, 2. Sér. T. 6.

——, 1894. Échinodermes. Expéd. scientif. du Travailleur et du Talisman.

PETERS, W., 1852. Übersicht der Seesterne von Mozambique. Monatsber. Akad. Berlin.

PHILIPPI, A., 1837. Über die mit Asterias auranciaca verwandten und verwechselten Asterien der sizilianischen Küste. Arch. f. Naturg., Jahrg. 3.

RETZIUS, A., 1805. Dissertatio sistens species cognitas Asteriarum. Lundae.

SARS, M., 1857. Bidrag til kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna. Christiania.

—— 1861. Oversigt af Norges Echinodermer. Christiania.

SAVIGNY, 1809. Zoologie de l'Égypte. Planches d'Échinodermes. Description de l'Égypte.

SAY, TH., 1825. On the Species of the Linnean Genus Asterias inhabiting the Coast of the United States. Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, Vol. 5, P. 1.

SIMPSON, J. J. and BROWN, R., 1910. Asteroidea of Portuguese East-Afrika. Proceed. R. Phys. Soc. of Edinburg. Vol. 18.

SIMROTH, H., 1889. Zur Kenntnis der Azorenfauna. Arch. f. Naturg. (1888) Bd. 54.

SLADEN, W., 1879. On the Asteroidea and Echinoidea of the Korean Sea. Journ. Linn. Soc. London, Vol. 14.

——, 1883. The Asteroidea of H. M. S. „Challenger" Expedition. Preliminary Notices. II. Astropectinidae. Journ. Linn. Soc. Zool. Vol. 17.

——, 1889. Report on the Asteroidea collected by H. M. S. „Challenger" during the years 1873—76. Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, Vol. 30.

——, 1889. On the Asteroidea of the Mergui Archipelago. Journ. Linn. Soc. London, Vol. 21.

SLUITER, C., 1889. Die Evertebraten aus der Sammlung des Kgl. Naturwiss. Vereins in Niederländisch Indien in Batavia. Echinodermen. Asteroidea. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië, Bd. 48.

——, 1895. Die Asteriden-Sammlung des Museums zu Amsterdam. Bijdragen tot de Dierkunde. Aufl. 17.

STUDER, TH., 1876. Über Echinodermen aus dem antarktischen Meere. Monatsber. Akad. Berlin.

——, 1884. Verzeichnis der während der Reise S. M. S. „Gazelle" um die Erde 1874—1876 gesammelten Asteriden und Euryaliden. Abhandl. Akad. Wiss. Berlin.

SÜSSBACH & BRECKNER, 1910. Die Seeigel, Seesterne und Schlangensterne der Nord- u. Ostsee. Aus dem Laboratorium für internationale Meeresforschung in Kiel. Biol. Abt. N° 17.

TIEDEMANN, F. 1816. Anatomie der Röhrenholothurie, des pommeranzfarbigen Seesterns und des Steinseeigels. Landshut.

VERRILL, A. E., 1867—1871. Notes on Radiata. Trans. Connecticut Acad. Arts and Sciences. Vol. 1. New-Haven.

——, 1880. Notice of recent Additions to the Marine Fauna of the Eastern Coast of North America. American Journ. of Sciences. Vol. 20.

——, 1894. Description of new Species of Starfishes and Ophiurians with a Revision of certain Species formerly described. Smithsonian Inst. Proceed. U. S. Nat. Mus. Vol. 17. Washington.

VIGUIER, C., 1879. Anatomie comparée du squelette des Stellérides. Arch. Zool. expér. et génér. T. 7.

# REGISTER DER ARTNAMEN.

(Von den mit * bezeichneten Formen lagen dem Verfasser Typen oder Cotypen vor.)

# TAFEL-ERKLÄRUNG.

# TAFEL I.

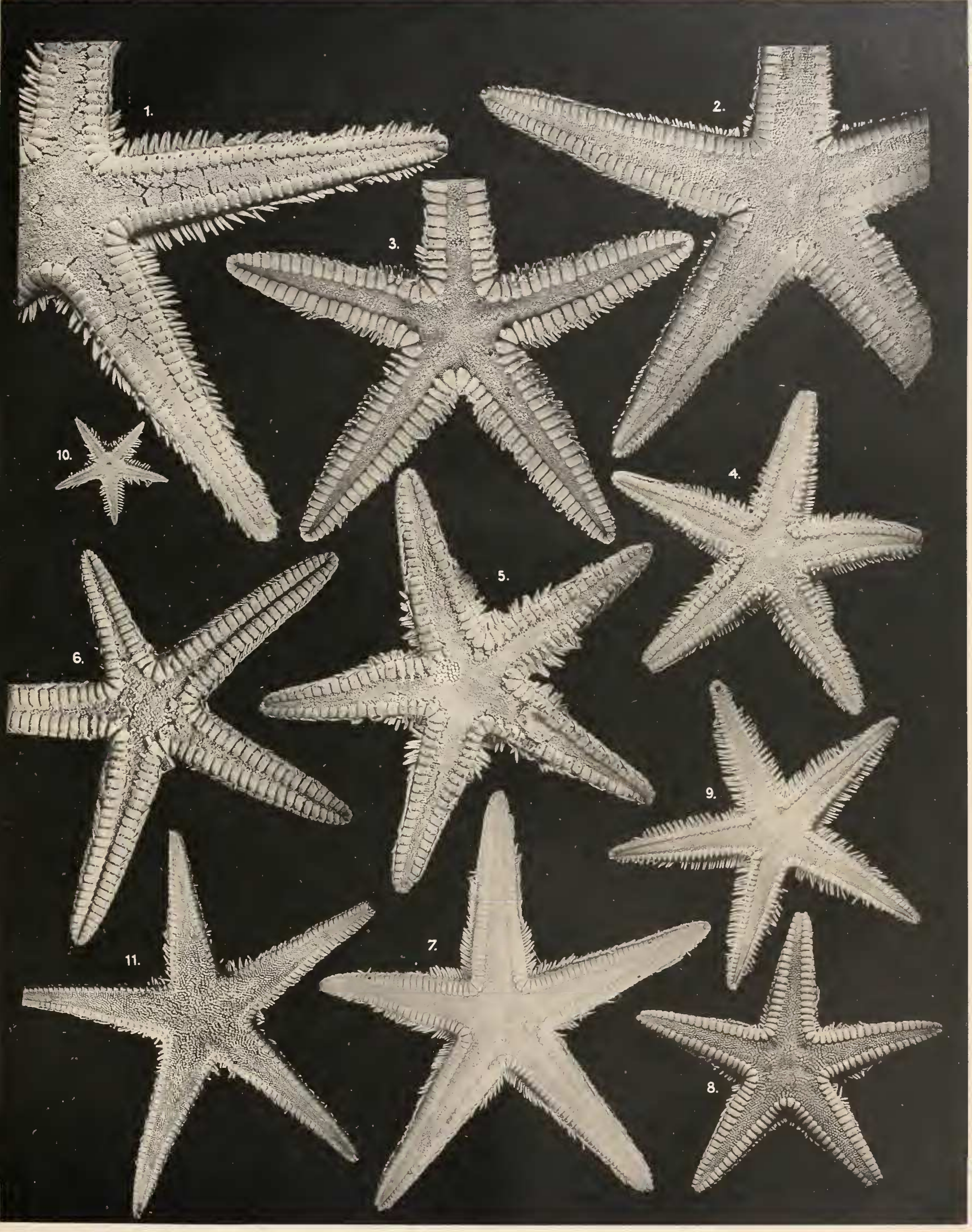
Fig. 1. *Astropecten schayeri* nov. sp. Tasmanien. Mus. Berlin N⁰ 802. R = 55 mm.
Fig. 2. *A. (Ctenopleura) formosus* Sladen. Sagamibai. R = 55 mm.
Fig. 3. *A. (Ctenopleura) formosus* Sladen. juv. Sagamibai. R = 21 mm.
Fig. 4. *A. (Ctenopleura) sagaminus* nov. sp. Sagamibai. R = 24.5 mm.
Fig. 5. *A. irregularis pontoporaeus* Sladen. Tafelbai. Typ von *A. capensis* Studer; Mus. Berlin N⁰ 2764. R = 28 mm.
Fig. 6. *A. griegi* Koehler. Calicut, Malabarküste. Mus. Berlin N⁰ 5889. R = 91 mm.
Fig. 7. *A. celebensis* nov. sp. Süd-Celebes. Siboga-Exped. Stat. 212. R = 24 mm.
Fig. 8. *A. bandanus* nov. sp. Banda-See. Siboga-Exped. Stat. 251. R = 23 mm.
Fig. 9. *A. brasiliensis kochianus* Döderlein. Japan, Kochi. Typ. R = 86 mm.
Fig. 10. *A. brasiliensis riensis* nov. subsp. Rio de Janeiro. R = 52 mm.
Fig. 11. *A. brasiliensis brasiliensis* Müller u. Troschel. Rio de Janeiro. R = 103 mm.




HELIOTYPIE, L.VAN LEER & C° AMSTERDAM.

# TAFEL II.

Fig. 1. *Astropecten articulatus articulatus* Say. Florida. R = 82 mm.
Fig. 2. *A. articulatus* var. *valencienni* Müller u. Troschel. Vera Cruz. Cotyp. Mus. Berlin N⁰ 777. R = 62 mm.
Fig. 3. *A. articulatus duplicatus* Gray. St Thomas. Mus. Berlin N⁰ 5540. R = 57 mm.
Fig. 4. *A. articulatus duplicatus* Gray. Jamaica. R = 41 mm.
Fig. 5. *A. articulatus duplicatus* Gray. St Croix. Cotyp von *A. variabilis* Lütken. Mus. Berlin N⁰ 1785. R = 48 mm.
Fig. 6. *A. articulatus* var. *buschi* Müller u. Troschel. Typ von *A. buschi* M. u. Tr. Mus. Berlin N⁰ 778. R = 62 mm.
Fig. 7. *A. cingulatus* Sladen. Beaufort, Nord-Carolina. R = 51 mm.
Fig. 8. *A. cingulatus* Sladen. Uruguay. Original von *A. mesactus* Studer, non Sladen. Mus. Berlin N⁰ 2765. R = 35 mm.
Fig. 9. *A. antillensis* Lütken. St Jan. R = 38 mm.
Fig. 10. *A. antillensis* Verrill, juv. St Thomas. R = 14 mm.
Fig. 11. *A. americanus* Verrill. Massachusetts. R = 48 mm.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C^o AMSTERDAM.

## TAFEL III.

Fig. 1. *Astropecten latespinosus* Meissner. Japan. Mitsuga-hama. Alkohol-Exemplar. Typ. Mus. Berlin N⁰ 3337. R = 23 mm.
Fig. 2. *A. latespinosus* Meissner. Japan. Mus. Berlin N⁰ 5136. R = 46 mm.
Fig. 3. *A. marginatus* Gray. Typ von *A. marginatus* Müller u. Troschel. Mus. Berlin N⁰ 812. R = 77 mm.
Fig. 4. *A. marginatus* Gray. Sta Catharina. Mit grosser Madreporenplatte. R = 40 mm.
Fig. 5. *A. marginatus* Gray. Sta Catharina. Mit kleiner Madreporenplatte. R = 35 mm.
Fig. 6. *A. regalis* Gray. Mazatlan. Alkohol-Exemplar. Mus. Berlin N⁰ 1808. R = 39.5 mm.
Fig. 7. *A. jonstoni* Delle Chiaje. Neapel. R = 33 mm.
Fig. 8. *A. hermatophilus* Sladen, juv. Azoren. Alkohol-Exemplar. Mus. Berlin N⁰ 2913. R = 9 mm.
Fig. 9. *A. hermatophilus* Sladen. Azoren. Alkohol-Exemplar. Mus. Berlin N⁰ 2913. R = 22 mm.
Fig. 9*a*. Dasselbe von unten.
Fig. 10. *A. platyacanthus* var. *pedicellifera* nov. var. R = 28 mm.
Fig. 11. *A. aranciacus* Linné, juv. Chinchoxo. Alkohol-Exemplar. Mus. Berlin N⁰ 2334. R = 28 mm.




HELIOTYPIE L. VAN LEER & C° AMSTERDAM

# TAFEL IV.

Fig. 1 u. 2. *Astropecten novae-guineae* nov. sp. Saleyer. Siboga-Exp. Stat. 411. R = 13 u. 7 mm.
Fig. 3. *A. novae-guineae* nov. sp. Neu-Guinea. Mus. Berlin N° 3158. R = 49 mm.
Fig. 4 u. 5. *A. polyacanthus* Müller u. Troschel. Ceylon. R = 17 u. 25 mm.
Fig. 6. *A. polyacanthus* var. *ensifera* Grube. Fidji-Ins. R = 26 mm. Typ von *A. ensifer* Grube. Mus. Breslau.
Fig. 7. *A. polyacanthus* var. *burbonica* nov. var. Reunion. Mus. Berlin N° 3891. R = 44 mm.
Fig. 8. *A. mindanensis* nov. sp. Mindanao. Mus. Berlin N° 3207. R = 42 mm.
Fig. 9. *A. gisselbrechti* nov. sp. Japan, Sagamibai. R = 48 mm.
Fig. 10. *A. andersoni* Sladen. Malakka. R = 52 mm.
Fig 11. *A. sumbawanus* nov. sp. Sumbawa. Siboga-Exp. Stat. 313. R = 25 mm.
Fig. 12. *A. timorensis* nov. sp. Timor. Siboga-Exp. Stat. 289. R = 55 mm.
Fig. 13. *A. acanthifer* Sladen. Molo-Strasse. Siboga-Exp. Stat. 410. R = 41 mm.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C[o] AMSTERDAM

# TAFEL V.

Arten von Westaustralien, gesammelt von MICHAELSEN u. HARTMEYER.

Fig. 1. *Astropecten vappa* Müller u. Troschel. Sharksbay. R = 94 mm.
Fig. 2. *A. triseriatus* Müller u. Troschel. Nordwest-Australien. R = 97 mm.
Fig. 3. *A. triseriatus* Müller u. Troschel. Südwest-Australien. *Typ.* Mus. Berlin N° 781. R = 65 mm.
Fig. 4. *A. preissi* Müller u. Troschel. Fremantle. R = 96 mm.
Fig. 5. *A. preissi albanicus* nov. subsp. Oyster-Harbour. R = 58 mm.
Fig. 6. *A. preissi* Müller u. Troschel, juv. Fremantle. R = 13 mm.
Fig. 7. *A. granulatus* Müller u. Troschel. Westaustralien. R = 79 mm.
Fig. 8. *A. hartmeyeri* nov. sp. Sharksbay. R = 44 mm.
Fig. 9. u. 10. *A. carcharicus* nov. sp. Sharksbay. Zwei Exemplare, deren untere Randstacheln sehr verschiedene Gestalt haben. R = 70 u. 67 mm.




HELIOTYPIE, L.VAN LEER & C^O AMSTERDAM.

# TAFEL VI.

Fig. 1. *Astropecten hemprichi* Müller u. Troschel. Mozambique. Mus. Berlin N⁰ 797. R = 45 mm.
Fig. 2. *A. hemprichi* Müller u. Troschel. Rotes Meer. *Typ*. Mus. Berlin N⁰ 796. R = 67 mm.
Fig. 3. *A. mauritianus* var. *mascarena* Döderlein. Mauritius. Exemplar mit kleinem Stachel auf der ersten Randplatte. R = 76 mm.
Fig. 4. *A. zebra* var. *sibogae* nov. var. Makassar. Siboga-Exp. Stat. 423. R = 18.5 mm.
Fig. 5. *A. velitaris* v. Martens. Südchinesisches Meer. *Typ*. Mus. Berlin N⁰ 1504. R = 17 mm.
Fig. 6. *A. orientalis* nov. sp. ? Ostindien. Mus. Berlin N⁰ 5182. R = 56 mm.
Fig. 7. *A. problematicus* nov. sp. Australien. Mus. Berlin N⁰ 816. R = 47 mm.
Fig. 8. *A. malayanus* nov. sp. Timor. Siboga-Exp. Stat. 302. R = 10.5 mm.
Fih. 9. *A. sumbawanus* nov. sp., juv. Saleyer. Siboga-Exp. R = 12 mm.
Fig. 10. *A. kagoshimensis* de Loriol. Sagamibai. R = 43 mm.
Fig. 11. *A. scoparius* Müller u. Troschel. Sagamibai. R = 37 mm.
Fig. 12. *A. carcharicus formosanus* nov. subsp. Formosa. R = 42 mm.
Fig. 13. *A. sarasinorum* nov. sp. Trincomali. R = 16 mm.
Fig. 14. *A. umbrinus* Grube. Hongkong. *Typ*. Mus. Breslau. R = 14.5 mm.
Fig. 15. *A. velitaris* v. Martens. Molo-Strasse. Siboga-Exp. R = 34 mm.
Fig. 16. *A. velitaris* v. Martens. Nordwest-Australien, Meermaid-Strasse. Mus. Berlin N⁰ 2750. R = 53 mm.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C^o AMSTERDAM.

# TAFEL VII.

Fig. 1. *Astropecten schayeri* nov. sp. Tasmanien. (s. Taf. 1, Fig. 1, R = 55 mm) von unten, 1*a* von oben, 1*b* Arm von der Seite, 1*c* Arm von der Seite.

Fig. 2. *A. formosus* Sladen. Sagamibai. (R = 55 mm) von oben, 2*a* von unten, 2*b* Arm von der Seite.

Fig. 3. *A. formosus* Sladen, juv. Sagamibai. (s. Taf. 1, Fig. 3, R = 21 mm) von oben, 3*a* von unten.

Fig. 4. *A. sagaminus* nov. sp. Sagamibai. (s. Taf. 1, Fig. 4, R = 24.5 mm) von oben, 4*a* von unten.

Fig. 5. *A. irregularis* var. *penthacantha* Delle Chiaje. Kopenhagen. (R = 34 mm) von oben.

Fig. 6. *A. irregularis irregularis* Pennant. Kopenhagen. (R = 23 mm) von oben, 6*a* von unten.

Fig. 7. *A. irregularis* var. *serrata* M. u. Tr. (R = 43 mm) von oben, 7*a* von unten.

Fig. 8. *A. irregularis* var. *serrata* M. u. Tr. England. (R = 65 mm) von unten.

Fig. 9. *A. irregularis pontoporaeus* Sladen. False Bai. (R = 41 mm) von oben, 9*a* von unten.

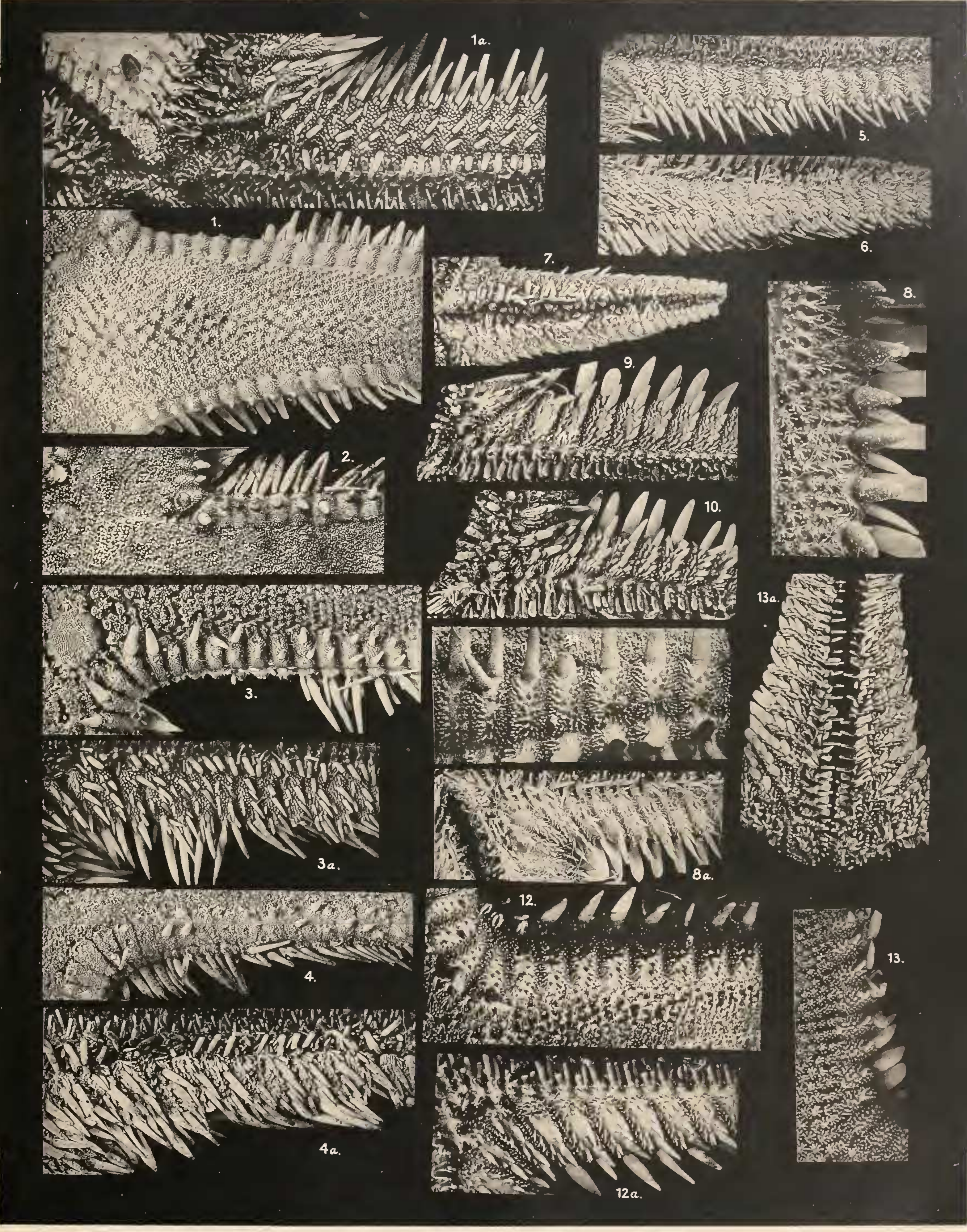
Fig. 10. *A. irregularis pontoporaeus* Sladen. Tafelbai. (s. Taf. 1, Fig. 5, R = 28 mm, Typ von *A. capensis* Studer) von oben, 10*a* von unten.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C^O. AMSTERDAM

## TAFEL VIII.

Fig. 1. *Astropecten brasiliensis kochianus* Döderlein. Kochi. (s. Taf. 1, Fig. 9, R = 86 mm, *Typ*) von oben, 1*a* von unten.
Fig. 2. *A. brasiliensis riensis* nov. subsp. Rio de Janeiro. (s. Taf. 1, Fig. 10. R = 52 mm) von oben.
Fig. 3. *A. brasiliensis brasiliensis* Müller u. Troschel. Rio de Janeiro. (s. Taf. 1, Fig. 11, R = 103 mm) von oben, 3*a* von unten.
Fig. 4. *A. brasiliensis erinaceus* Gray. Mazatlan. (R = 100 mm) von oben, 4*a* von unten.
Fig. 5. *A. verrilli* Loriol. Californien. (R = 63 mm) von unten.
Fig. 6. *A. verrilli* Loriol. Californien. (R = 57 mm) von unten.
Fig. 7. *A. aranciacus* Linné. Chinchoxo. (s. Taf. 3, Fig. 11, R = 28 mm).
Fig. 8. *A. bispinosus* Otto. Portofino. (R = 79 mm) von oben, 8*a* von unten.
Fig. 9. *A. platyacanthus* Philippi. Neapel. (R = 52 mm) von unten. Untere Randplatten mit nackten Flächen.
Fig. 10. *A. platyacanthus* Philippi. Neapel. (R = 52 mm) von unten. Untere Randplatten ohne nackten Flächen.
Fig. 11. *A. platyacanthus* Philippi. Neapel. (R = 52 mm) Seitenfläche der oberen Randplatten mit Pedicellarien.
Fig. 12. *A. platyacanthus* var. *pedicellifera* nov. var. (s. Taf. 10, Fig. 10, R = 28 mm) von oben. Grosse Pedicellarien im Armwinkel, zahlreiche Pedicellarien auf dem Paxillenfeld, 12*a* von unten.
Fig. 13. *A. spinulosus* Philippi. Messina. (R = 33 mm) von oben, 13*a* von unten.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C[o] AMSTERDAM

# TAFEL IX.

Fig. 1. *Astropecten articulatus articulatus* Say. Florida. (s. Taf. 2, Fig. 1, R = 82 mm) von oben, 1*a* von unten.

Fig. 2. *A. articulatus* var. *buschi* Müller u. Tr. (s. Taf. 2, Fig. 6, R = 62 mm. *Typ* von *A buschi* M. Tr.).

Fig. 3. *A. articulatus duplicatus* Gray. St Thomas. (R = 43 mm) von oben, 3*a* von unten, 3*b* von unten bei stärkerer Vergrösserung.

Fig. 4. *A. articulatus duplicatus* Gray. Jamaica. (s. Taf. 2, Fig. 4, R = 41 mm) von oben, 4*a* von unten.

Fig. 5. *A. cingulatus* Sladen. Beaufort. (s. Taf. 2, Fig. 7, R = 51 mm) von oben, 5*a* von unten.

Fig. 6. *A. cingulatus* Sladen. Uruguay. (s. Taf. 2, Fig. 8, R = 35 mm. Original von *A. mesactus* Studer, non Sladen) von oben, 6*a* von unten.

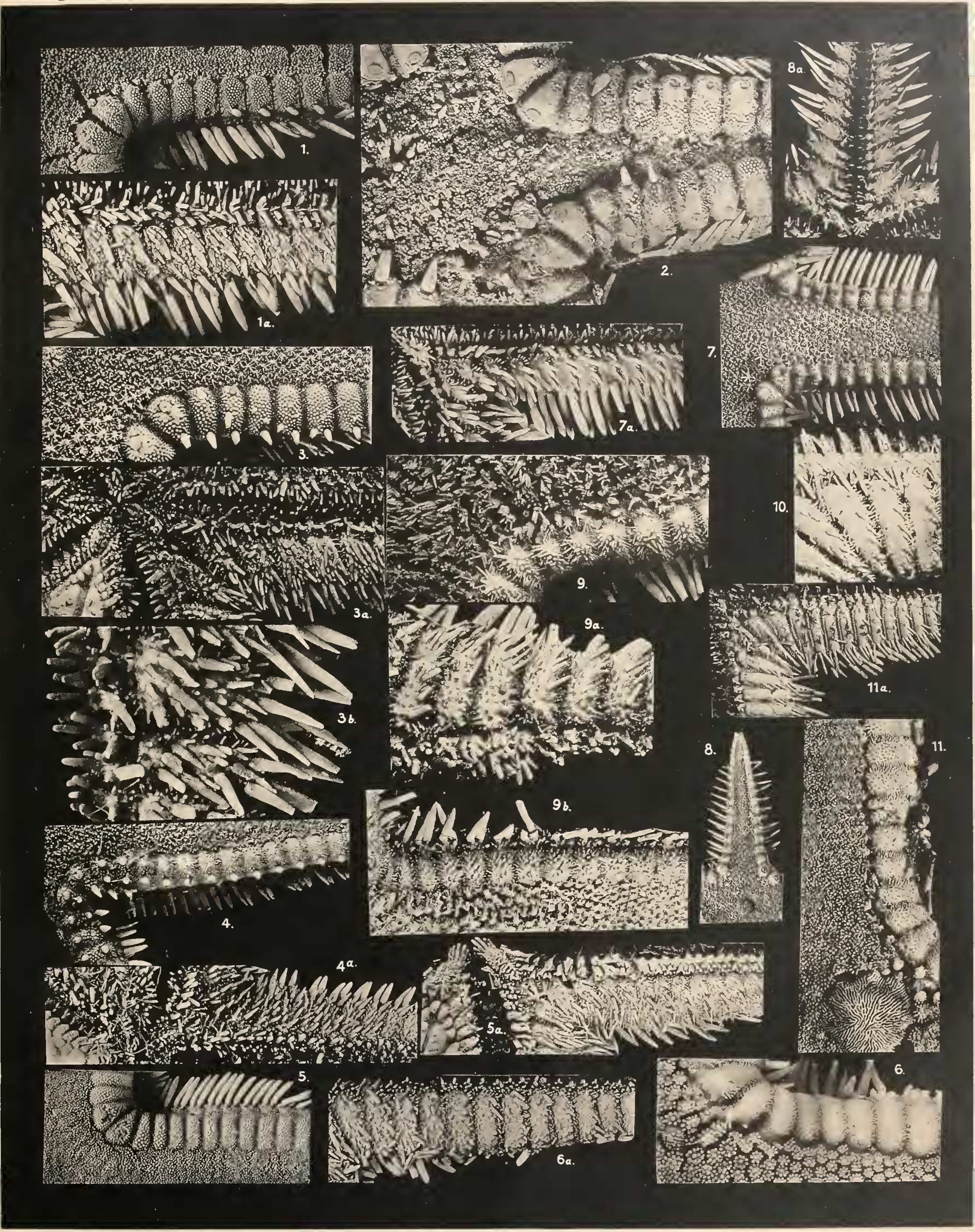
Fig. 7. *A. antillensis* Lütken. St Jan. (s. Taf. 2, Fig. 9, R = 38 mm) von oben, 7*a* von unten.

Fig. 8. *A. antillensis* Lütken, juv. St Thomas. (s. Taf. 2, Fig. 10, R = 14 mm) von oben, 8*a* von unten.

Fig. 9. *A. americanus* Verrill. Massachusetts. (s. Taf. 2, Fig. 11, R = 48 mm) von oben, 9*a* von unten, 9*b* schräg von oben, mit den Pedicellarien am aboralen Rand aller unteren Randplatten.

Fig. 10. *A. marginatus* Gray. Puerto Cabello. (R = 69 mm. Typ von *A. ciliatus* Grube, Mus. Berlin N⁰ 817) von unten.

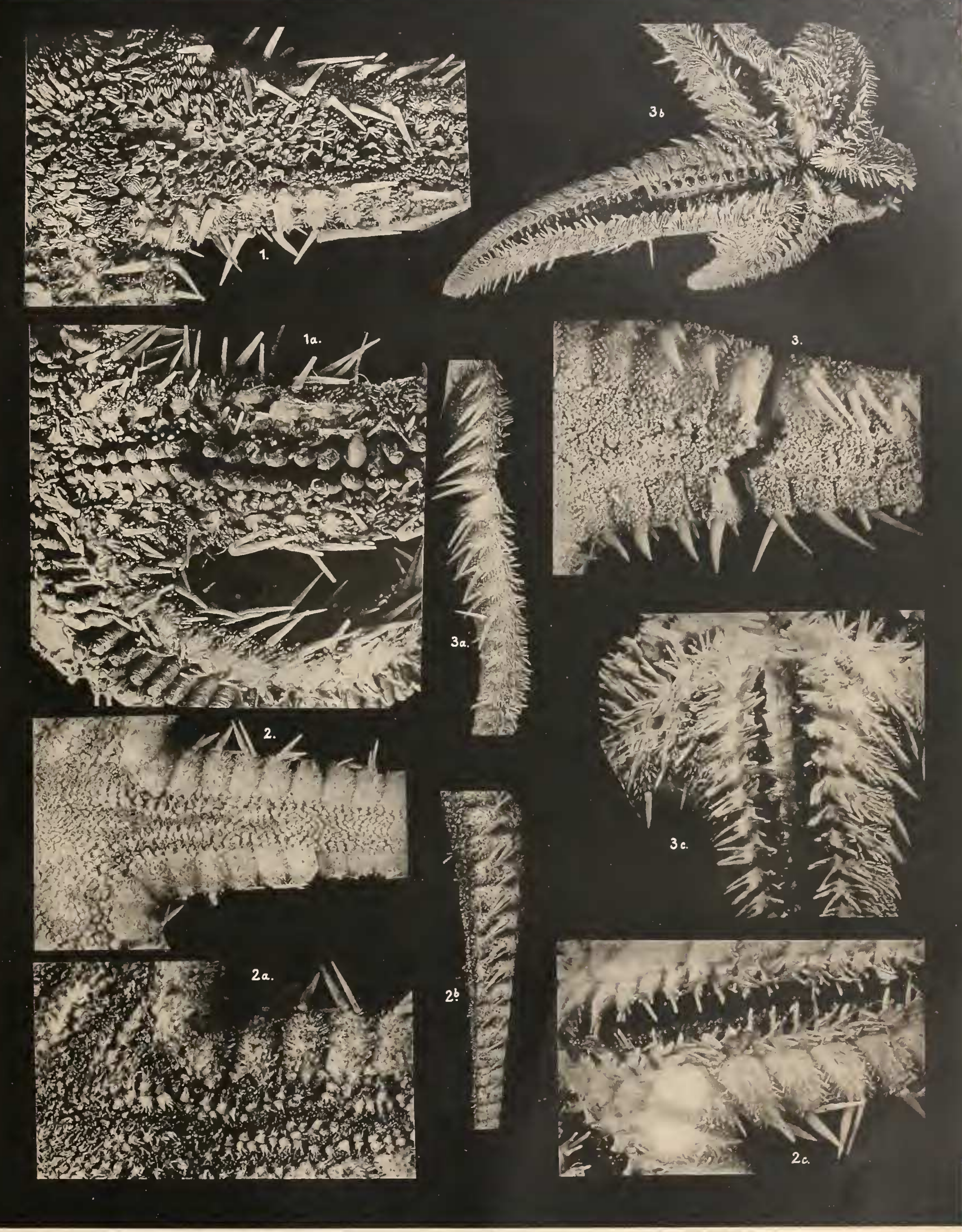
Fig. 11. *A. marginatus* Gray. Sta Catharina. (s. Taf. 3, Fig. 5, R = 35 mm) von oben, 11*a* von unten.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C° AMSTERDAM.

# TAFEL X.

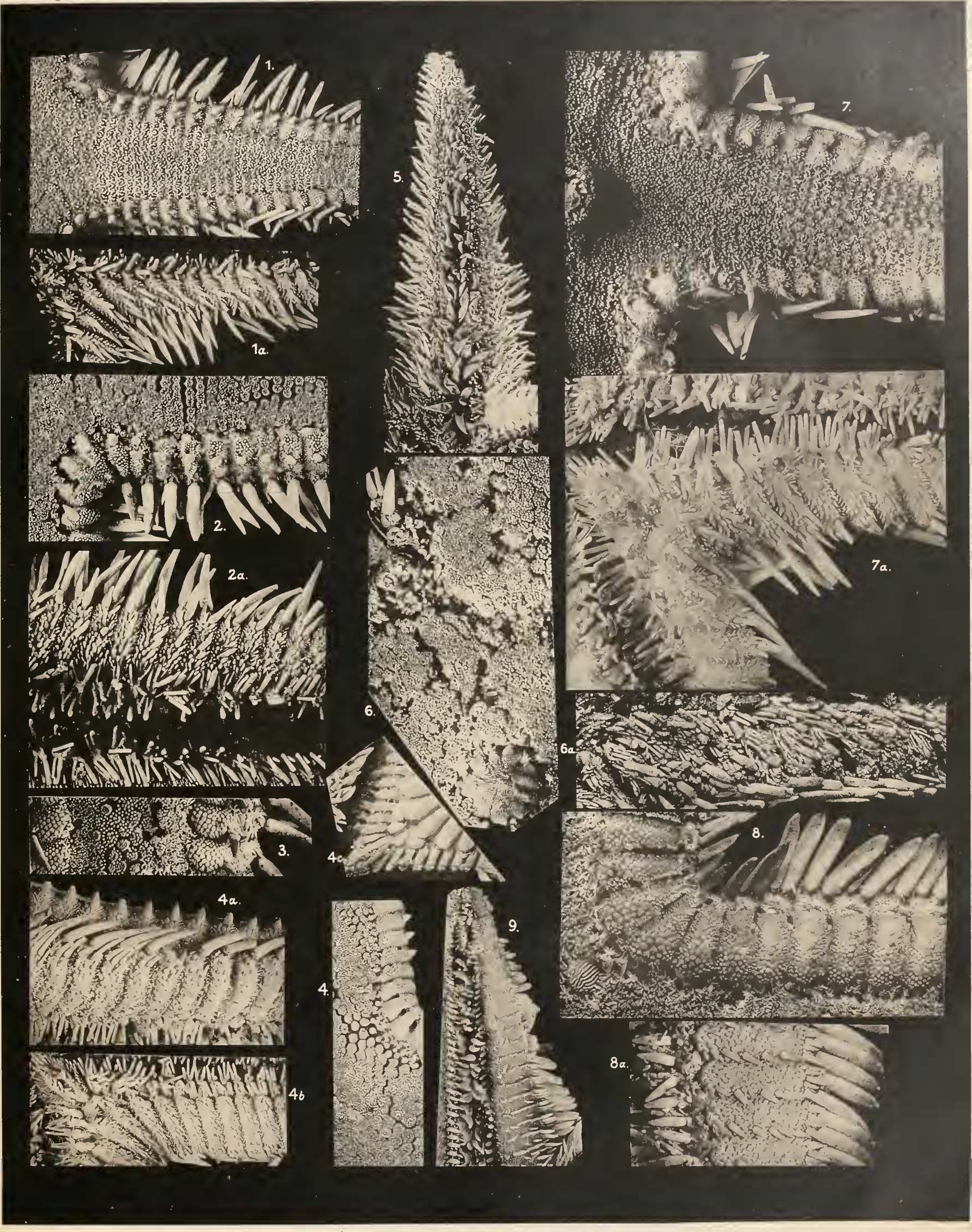
Fig. 1. *Astropecten griegi* Koehler. Calicut. (s. Taf. 1, Fig. 6, R = 91 mm) von oben, 1*a* von unten.
Fig. 2. *A. bandanus* nov. sp. Banda-See. Siboga-Exp. Stat. 251. (s. Taf. 1, Fig. 8, R = 23 mm) von oben, 2*a* von oben bei stärkerer Vergrösserung, 2*b* Arm von der Seite, 2*c* von unten.
Fig. 3. *A. celebensis* nov. sp. Süd-Celebes. Siboga-Exp. Stat. 212. (s. Taf. 1, Fig. 7, R = 24 mm) von oben, 3*a* Arm von der Seite, 3*b* von unten, 3*c* von unten bei stärkerer Vergrösserung.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & Co AMSTERDAM

# TAFEL XI.

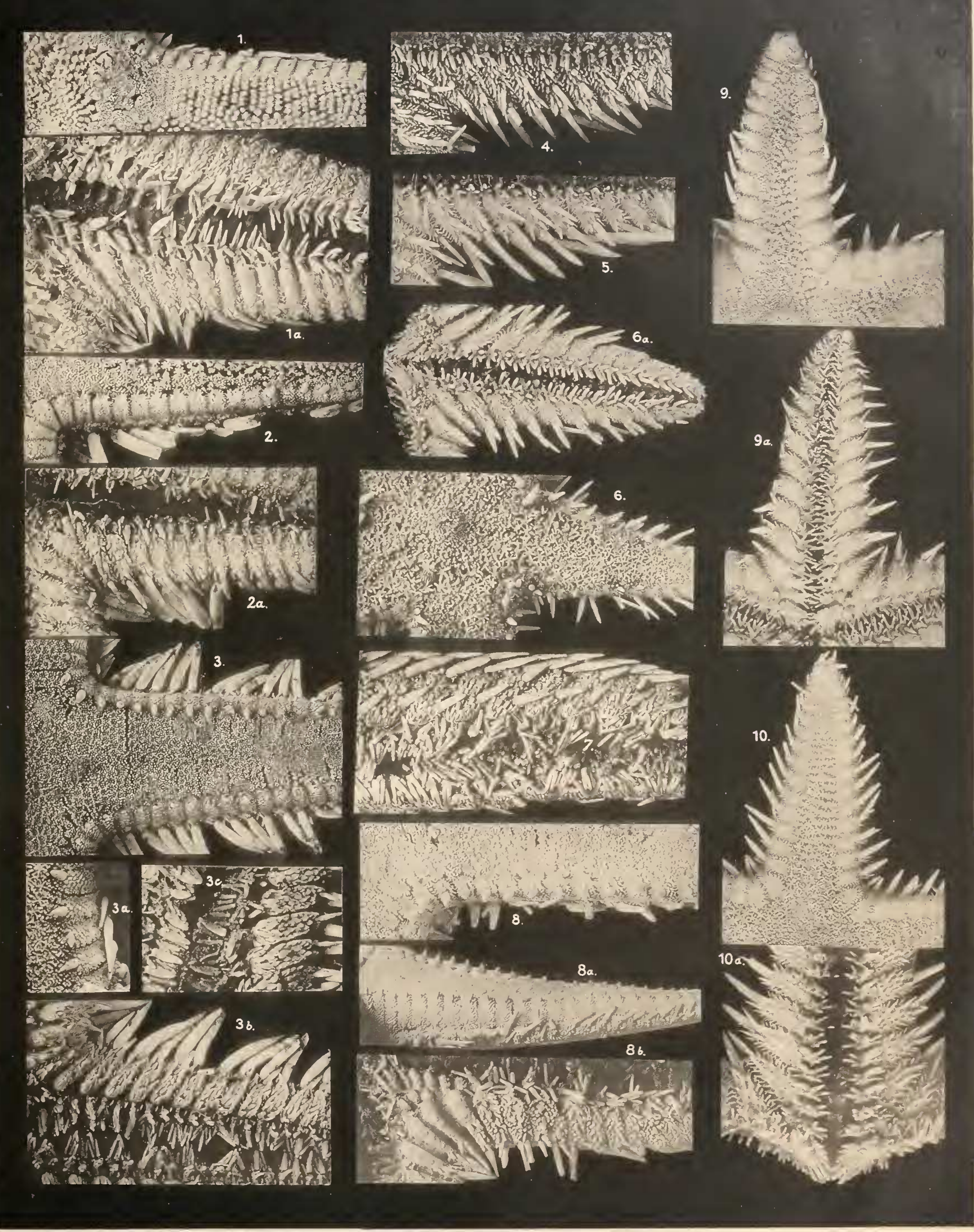
Fig. 1. *Astropecten koehleri* Loriol. Ceylon. (R = 26.5 mm), von oben, 1*a* von unten.
Fig. 2. *A. vappa* Müller u. Troschel. Sharksbay. (s. Taf. 5, Fig. 1, R = 94 mm), von oben, 2*a* von unten.
Fig. 3. *A. vappa* Müller u. Troschel. Port Jackson. (Mus. Berlin N⁰ 2632, R = 91 mm), von oben.
Fig. 4. *A. bengalensis* nov. sp. Ceylon. (R = 74 mm), von oben, 4*a* Arm von der Seite, 4*b* von unten, 4*c* Ventrolateralplatten.
Fig. 5. *A. triseriatus* Müller u. Troschel. Nordwest-Australien. (s. Taf. 5, Fig. 2, R = 97 mm), von unten.
Fig. 6. *A. triseriatus* Müller u. Troschel. Südwest-Australien. (s. Taf. 5, Fig. 3, R = 65 mm), *Typ*, von oben, 6*a* von unten.
Fig. 7. *A. acanthifer* Sladen. Molo-Strasse. Siboga-Exp. Stat. 410. (s. Taf. 4, Fig. 13, R = 41 mm), von oben, 7*a* von unten.
Fig. 8. *A. regalis* Gray. Mazatlan. (R = 39 mm), von oben, 8*a* von unten.
Fig. 9. *A. regalis* Gray. Mazatlan. (s. Taf. 3, Fig. 6, R = 39.5 mm), von unten.




HELIOTYPIE, L.VAN LEER & C° AMSTERDAM

# TAFEL XII.

Fig. 1. *Astropecten andersoni* Sladen. Malakka. (s. Taf. 4, Fig. 10, R = 52 mm), von oben, 1*a* von unten.
Fig. 2. *A. javanicus* Lütken. Java. (R = 22 mm, Mus. Berlin N⁰ 5906), von oben, 2*a* von unten.
Fig. 3. *A mindanensis* nov. sp. Mindanao. (s. Taf. 4, Fig. 8, R = 42 mm), von oben, 3*a* von oben stärker vergrössert, 3*b* von unten, 3*c* von unten stärker vergrössert.
Fig. 4. *A. polyacanthus* Müller u. Troschel. Australien. (R = 55), von unten.
Fig. 5. *A. polyacanthus* Müller u. Troschel. Ceylon. (s. Taf. 4, Fig. 5, R = 25 mm), von unten.
Fig. 6. *A. novae-guineae* nov. sp. Saleyer. Siboga-Exp. Stat. 411. (s. Taf. 4, Fig. 1, R = 13 mm), von oben, 6*a* von unten.
Fig. 7. *A. novae-guineae* nov. sp. Neu-Guinea. (s. Taf. 4, Fig. 3, R = 49 mm), von unten.
Fig. 8. *A. gisselbrechti* nov. sp. Sagamibai. (s. Taf. 4, Fig. 9, R = 48 mm), von oben, 8*a* Arm von der Seite, 8*b* von unten.
Fig. 9. *A. malayanus* nov. sp., juv. Timor. Siboga-Exp. Stat. 302. (s. Taf. 6, Fig. 8, R = 10.5 mm), von oben, 9*a* von unten.
Fig. 10. *A. sumbawanus* nov. sp., juv. Saleyer. Siboga-Exp. (s. Taf. 6, Fig. 9, R = 12 mm), von oben, 10*a* von unten.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & Cº AMSTERDAM

# TAFEL XIII.

Fig. 1. *Astropecten hemprichi* Müller u. Tr. Mozambique. (s. Taf. 6, Fig. 1, R = 45 mm), von oben, 1*a* Arm eines grossen Exemplars von der Seite, 1*b* von unten.

Fig. 2. *A. mauritianus* var. *mascarena* Döderlein. Mauritius. (R = 104 mm), von oben, 2*a* Arm von der Seite, 2*b* von unten.

Fig. 3. *A. kagoshimensis* Loriol. Sagamibai (s. Taf. 6, Fig. 10, R = 43 mm), von oben, 3*a* von unten.

Fig. 4. *A. kagoshimensis* Loriol. Sagamibai. (R = 45 mm), von oben, 4*a* von unten.

Fig. 5. *A. hemprichi tamilicus* Döderlein. Ceylon. (R = 26 mm), *Typ*, von oben, 5*a* Arm von der Seite.

Fig. 6. *A. hemprichi tamilicus* Döderlein. Golf von Siam. (R = 47 mm), von unten.

Fig. 7. *A. carcharicus* nov. sp. Sharksbay. (s. Taf. 5, Fig. 9, R = 67 mm), von oben, 7*a* von unten.

Fig. 8. *A. carcharicus formosanus* nov. subsp. Formosa. (s. Taf. 6, Fig. 12, R = 42 mm), von oben, 8*a* von unten.

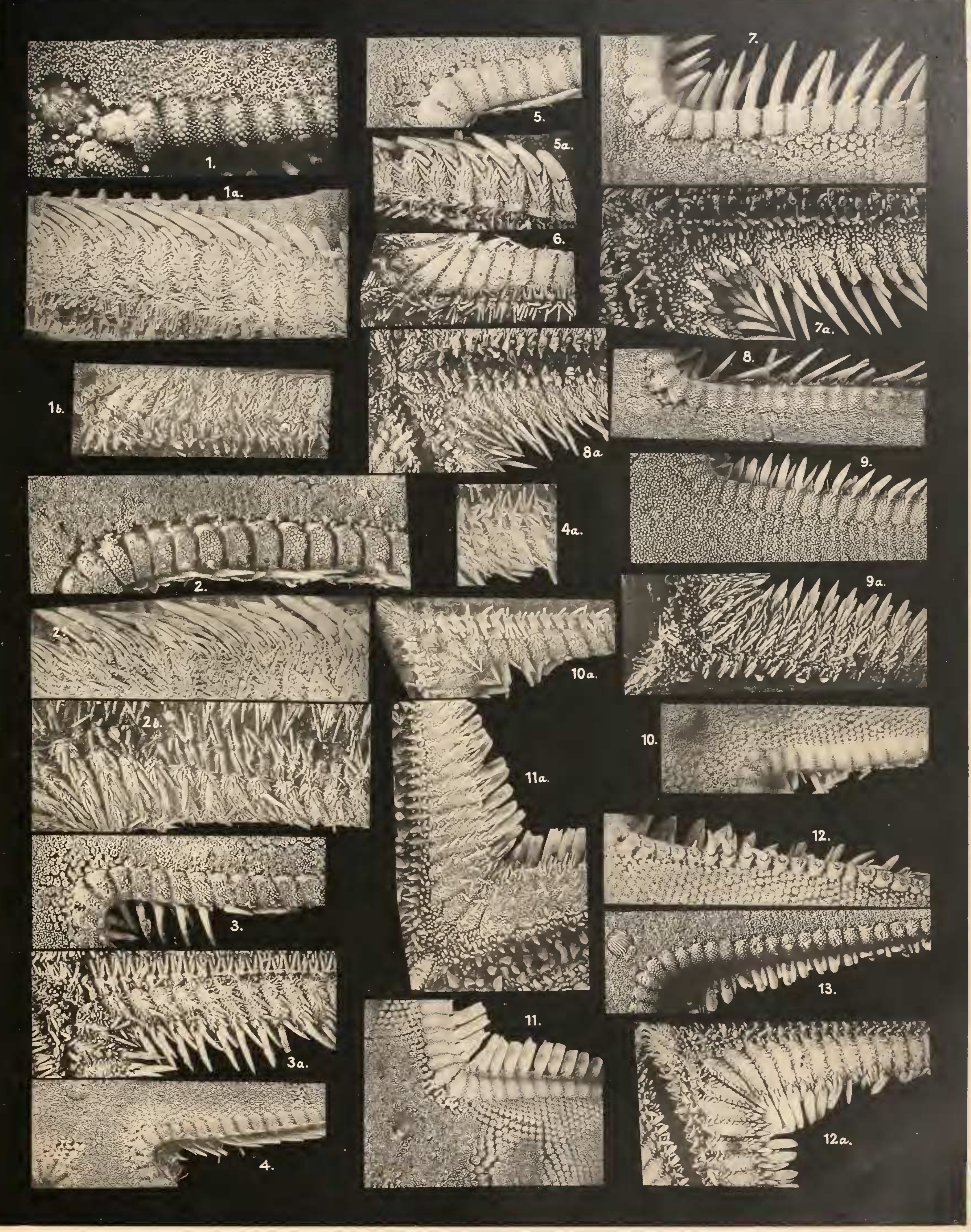
Fig. 9. *A. scoparius* Müller u. Troschel. Sagamibai. (s. Taf. 6, Fig. 11, R = 37 mm) von oben, 9*a* von unten.

Fig. 10. *A. sarasinorum* nov. sp. Borneo. (R = 27.5 mm) von oben, 10*a* von unten.

Fig. 11. *A. latespinosus* Meissner. Japan. (R = 36 mm), *Typ*, von oben, 11*a* von unten.

Fig. 12. *A. jonstoni* Delle Chiaje. Neapel. (R = 34 mm), von oben, mit grossen oberen Randstacheln, 12*a* von unten.

Fig. 13. *A. jonstoni* Delle Chiaje. Neapel. (s. Taf. 3, Fig. 7, R = 33 mm), von oben, mit kleinen oberen Randstacheln.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C^O AMSTERDAM

# TAFEL XIV.

Fig. 1. *Astropecten granulatus* Müller u. Troschel. Westaustralien. (s. Taf. 5, Fig. 6, R = 79 mm), von unten.

Fig. 2. *A. orientalis* nov. sp. ? Ostindien. (s. Taf. 6, Fig. 6, R = 56 mm), von oben, 2*a* Arm von der Seite, 2*b* von unten.

Fig. 3. *A. granulatus* Müller u. Troschel. Thursday-Isl. (R = 29 mm), von oben, 3*a* von unten.

Fig. 4. *A. indicus* Döderlein. Ceylon. (R = 29.5 mm), *Typ*, von oben, 4*a* von unten.

Fig. 5. *A. monacanthus* Sladen. Java. Siboga-Exp. Stat. 4. (R = 36 mm), von oben, 5*a* u. 5*b* von unten.

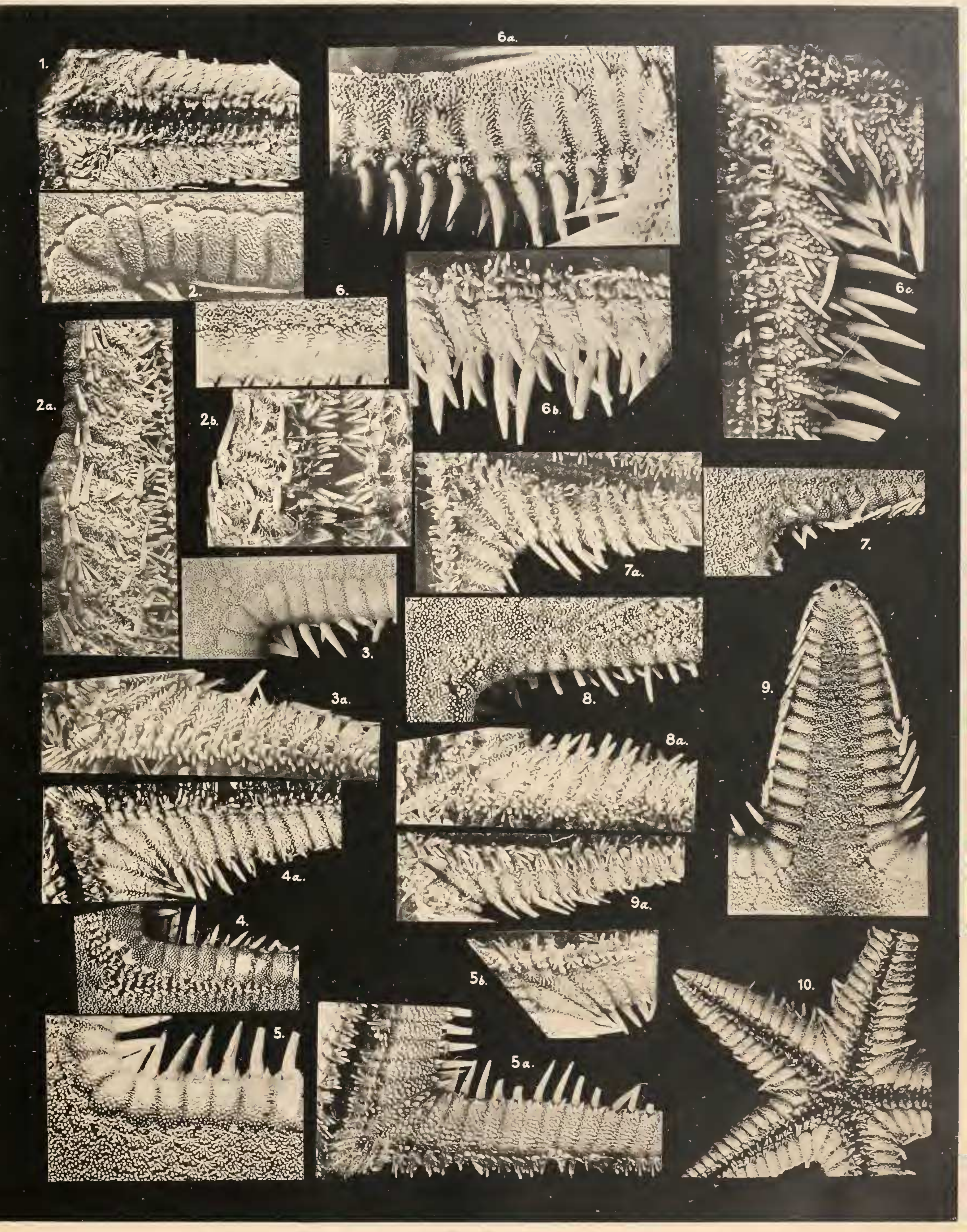
Fig. 6. *A. hartmeyeri* nov. sp. Sharksbay. (s. Taf. 5, Fig. 7, R = 44 mm), von oben, 6*a* Arm von der Seite, 6*b* und 6*c* von unten; alle Figuren zeigen Pedicellarien.

Fig. 7. *A. zebra* var. *sibogae* nov. var. Makassar. Siboga-Exp. Stat. 423. (s. Taf. 6, Fig. 4, R = 18.5 mm), von oben, 7*a* von unten.

Fig. 8. *A. zebra* Sladen. Thursday-Isl. (R = 29 mm), von oben, 8*a* von unten.

Fig. 9. *A. sarasinorum* nov. sp. Ceylon. (s. Taf. 6, Fig. 13, R = 16 mm), von oben, 9*a* von unten. Pedicellarien in Armwinkel.

Fig. 10. *A. umbrinus* Grube. Hongkong. (s. Taf. 6, Fig. 14, R = 14.5 mm), von unten.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C[o] AMSTERDAM

# TAFEL XV.

Fig. 1. *Astropecten timorensis* nov. sp. Timor. Siboga-Exp. Stat. 289. (s. Taf. 4, Fig. 12, R = 55 mm), von oben; neben den Randplatten sind im Paxillenfeld einzelne Pedicellarien zu erkennen; 1*a* Armende von oben mit mehreren grossen Pedicellarien im Paxillenfeld, 1*b* von unten.

Fig. 2. *A. sumbawanus* nov. sp. Sumbawa. Siboga-Exp. Stat. 313. (s. Taf. 4, Fig. 11, R = 25 mm), von oben, 2*a* von unten.

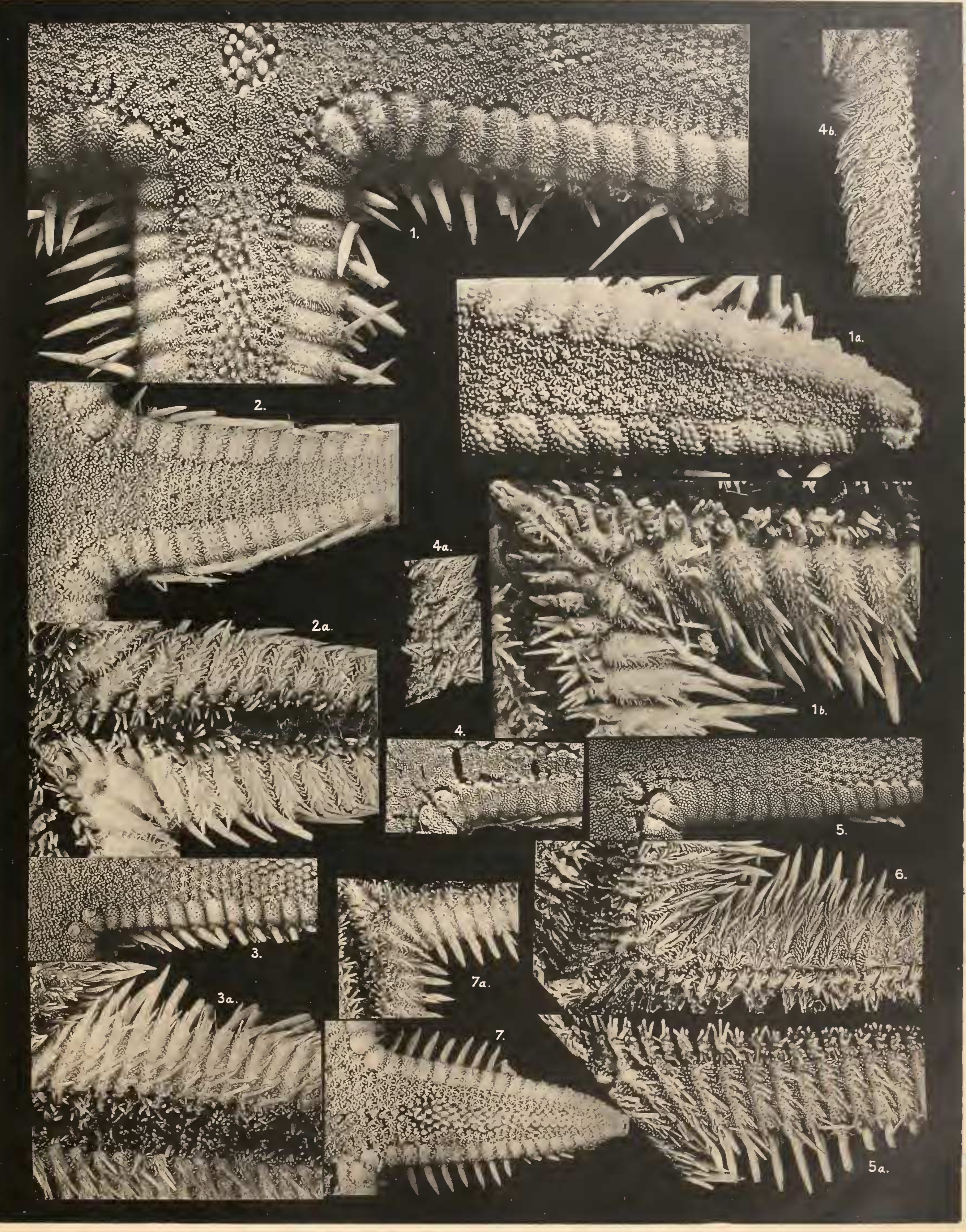
Fig. 3. *A. velitaris* Martens. Molo-Strasse. Siboga-Exp. (s. Taf. 6, Fig. 15, R = 34 mm), von oben, 3*a* von unten.

Fig. 4. *A. problematicus* nov. sp. Australien. (s. Taf. 6, Fig. 7, R = 47 mm), von oben, 4*a* von unten mit Ventrolateralplatten, 4*b* von unten.

Fig. 5. *A. preissi albanicus* nov. subsp. Oyster Harbour. (s. Taf. 5. Fig. 5, R = 58 mm), von oben, 5*a* von unten.

Fig. 6. *A. preissi* Müller u. Troschel. Fremantle. (s. Taf. 5, Fig. 4, R = 96 mm), von unten.

Fig. 7. *A. preissi* Müller u. Troschel, juv. Fremantle. (s. Taf. 6, Fg. 5, R = 13 mm), von oben, 7*a* von unten.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & Co AMSTERDAM

# TAFEL XVI.

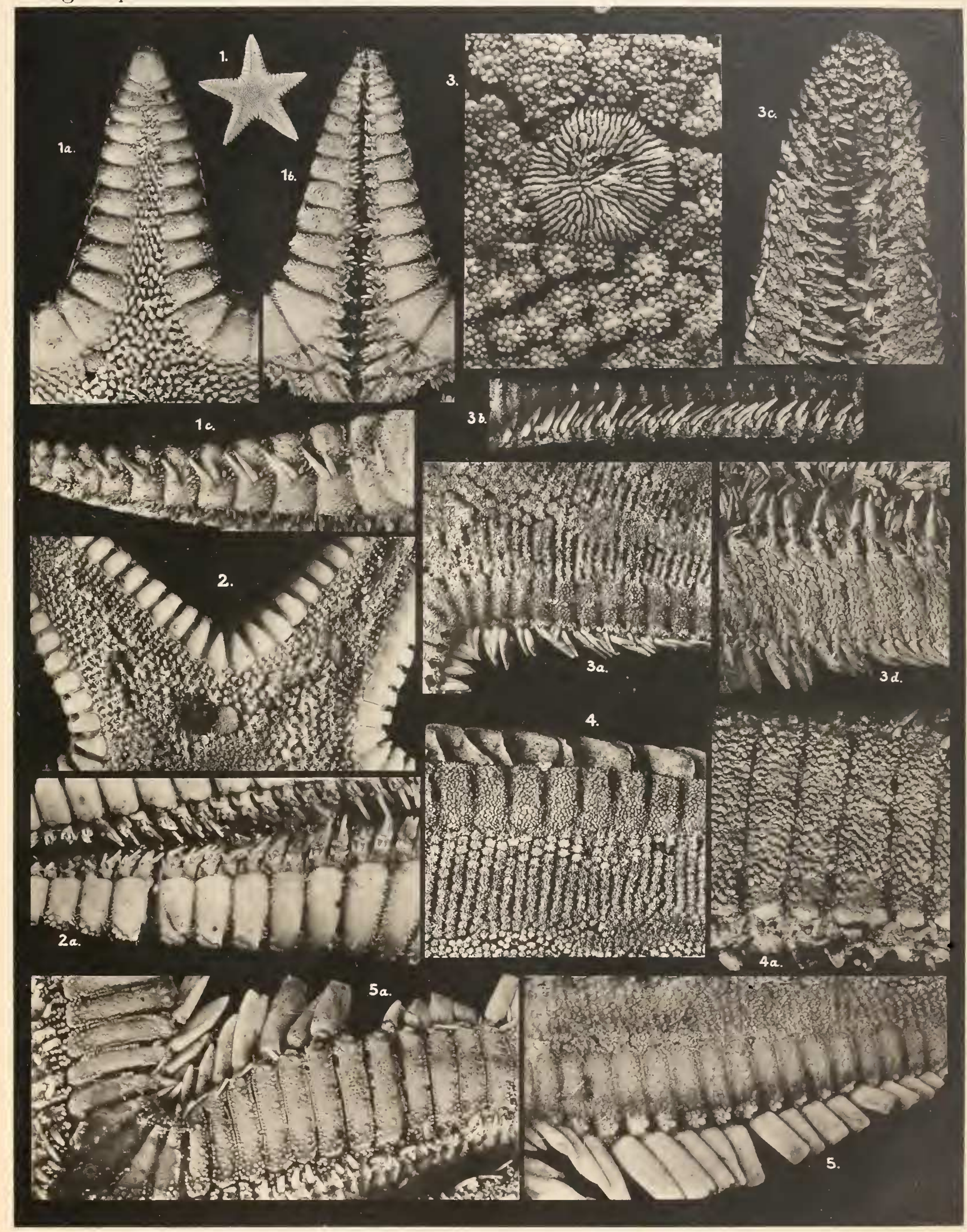
Fig. 1. *Astropecten sinicus* nov. sp. Chinesisches Meer. (R = 13.7 mm), 1*a* von oben, 1*b* von unten, 1*c* Arm von der Seite.

Fig. 2. *A. progressor* nov. sp. Neu-Guinea. Mus. Amsterdam. (s. Taf. 17, Fig. 4, R = 33 mm), von oben, 2*a* von unten.

Fig. 3. *A. dahomensis* nov. sp. Dahome. (R = 47 mm). Paxillen und Madreporenplatte, 3*a* von oben, 3*b* Arm von der Seite, 3*c* Armende von unten, 3*d* Arm von unten.

Fig. 4. *A. euryacanthus* Lütken. Nikobaren. Mus. Kopenhagen. (R = 87 mm), *Typ*, von oben, 4*a* von unten.

Fig. 5. *A. alatus* Perrier. Amboina. Mus. Amsterdam. (R = 33 mm), von oben, 5*a* von unten.




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C^O AMSTERDAM

## TAFEL XVII.

Fig. 1. *Astropecten pusillus* Sluiter. Batavia. Mus. Amsterdam. (R = 13 mm), *Typ*, 1*a* von oben, 1*b* von unten.

Fig. 2. *A. granulatus* Müller u. Troschel. Aru-Ins. Siboga-Exp. Stat. 274. (R = 21 mm), 2*a* von oben, 2*b* von unten.

Fig. 3. *A. granulatus* Müller u. Troschel. Thursday-Isl. (s. Taf. 14, Fig. 3, R = 29 mm), von unten.

Fig. 4. *A. progressor* nov. sp. Neu-Guinea. Mus. Amsterdam. (s. Taf. 16, Fig. 2, R = 33 mm).

Fig. 5. *A. javanicus* Lütken. Java. *Typ*. Mus. Kopenhagen. (R = 22 mm) mit verlängerten Paxillenstacheln auf der Mittellinie der Arme, 5*a* von oben, 5*b* von unten.

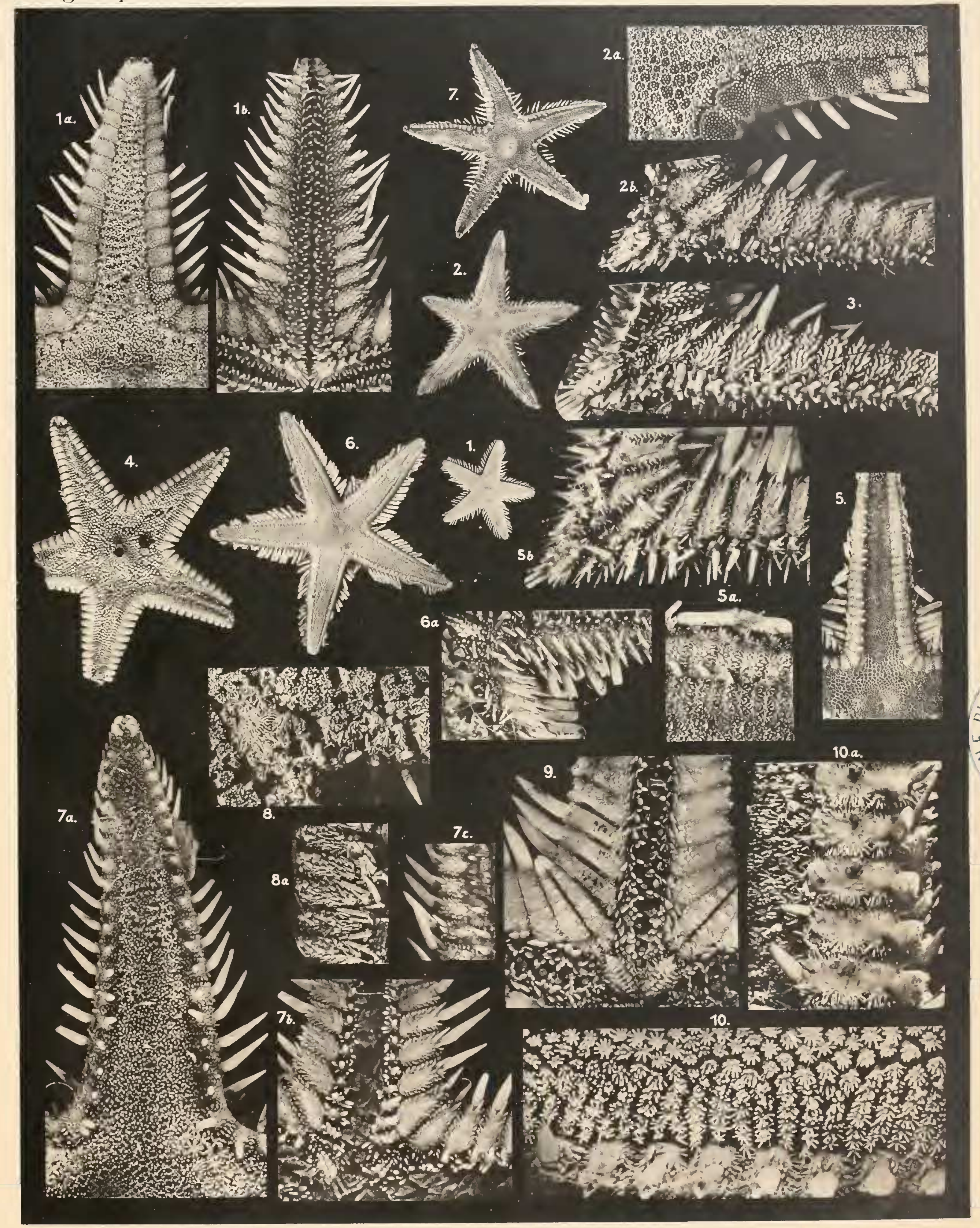
Fig. 6. *A. javanicus* Lütken. Batavia, coll. SLUITER. Mus. Amsterdam. (R = 20 mm), 6*a* von unten.

Fig. 7. *A. andersoni* Sladen, juv. Molukken. Mus. Amsterdam. (R = 16.5 mm), 7*a* von oben, mit verlängerten Paxillenstacheln auf der Mittellinie der Arme, 7*b* u. 7*c* von unten.

Fig. 8. *A. andersoni* Sladen. Penang. *Cotyp* von *A. penangensis* de Loriol (R = 36 mm), von oben, 8*a* von unten.

Fig. 9. *A. monacanthus* Sladen. Batavia. *Typ* von *A. squamosus* Sluiter. Mus. Amsterdam. (R = 48 mm), von unten.

Fig. 10. *A. platyacanthus* Philippi. Paxillenfeld mit einer Anzahl von Paxillen, deren Stachelchen verdickt sind und Pedicellarien bilden. Am unteren Rande sind grosse Pedicellarien der oberen Randplatten sichtbar; 10*a* Arm von der Seite mit den grossen Pedicellarien der oberen Randplatten. (R = 52 mm).




HELIOTYPIE, L. VAN LEER & C° AMSTERDAM